

S/N 09/660668



4

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	Hottinen et al.	Examiner:	UNKNOWN
Serial No.:	09/660668	Group Art Unit:	2682
Filed:	9/13/00	Docket No.:	796.368USW1
Title:	TRANSMISSION ANTENNA DIVERSITY		

CERTIFICATE UNDER 37 C.F.R. 1.8: The undersigned hereby certifies that this Transmittal Letter and the paper, as described herein, are being deposited in the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 27, 2000

Michael B. Lasky
Name

Signature

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Box MISSING PARTS
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed is a certified copy of Finnish application, Serial Number 980915, filed 24 April 1998, the priority of which is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Altera Law Group, LLC
10749 Bren Road East, Opus 2
Minneapolis, MN 55343
(952) 912-0527

Date: November 27, 2000

By:

Michael B. Lasky
Reg. No. 29,555
MBL/jsa

Helsinki 7.9.2000



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

980915

Tekemispäivä
Filing date

24.04.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04B 7/06

Keksinnön nimitys
Title of invention

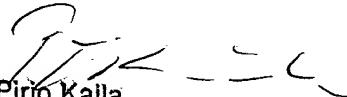
"Lähetystantennidiversiteetti"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 08.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 08.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja pирустуksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Lähetyssantennidiversiteetti

Keksinnönala

Keksintö koskee menetelmää ja järjestelyä lähetyssantennidiversiteetin järjestämiseksi matkaviestinjärjestelmässä.

Tekniikan tausta

Koodijakomonikäytöllä (CDMA, Code Division Multiple Access) toteutetuissa radiojärjestelmissä toiminta perustuu hajaspektriliikennöintiin. Lähetettävä signaali hajotetaan tilaajalle osoitetulla yksilöllisellä hajotuskoodilla W_i , esimerkiksi Walsh-koodilla, jolloin lähetys leviää laajakaistaiselle radiokanavalle, joka on esimerkiksi 1,25; 6,4 tai 20 MHz. Tällöin samalla laajakaistaisella radiokanavalla voi samanaikaisesti lähetä usea tilaaja eri hajotuskoodilla käsiteltyjä CDMA-signaaleja. Täten CDMA-järjestelmissä kunkin tilaajan erityinen hajotuskoodi tuottaa järjestelmän liikennekanavan samassa mielessä kuin aikaväli TDMA-järjestelmissä. Hajotuskoodi tarkoittaa esimerkiksi IS-95 systeemissä koodia, jolla kanavat erotetaan toisistaan. Kaikki lähetettävät hajotuskoodit voidaan edelleen kertoa tukiasema- tai antennikohdaisella sekoituskoodilla (scrambling). Vastaanottopäässä CDMA-signaali puhetaan tilaajan hajotuskoodilla, jolloin saadaan tulokseksi kapeakaistainen signaali. Muiden tilaajien laajakaistaiset signaalit edustavat kohinaa vastaanottimessa halutun signaalin rinnalla. Tässä hakemuksessa viitataan enimmäkseen IS-95 standardin mukaiseen CDMA-järjestelmään, joskin keksintö sopii mihin tahansa järjestelmään. CDMA-järjestelmissä liikennöinti voi perustua aikajakoduplekointiin TDD (Time Division Duplex), jossa tukiasemayteksien uplink- ja downlink-suunnat muodostetaan samalle taajuudelle eri aikaväleihin, tai taajuusjakoduplekointiin FDD (Frequency Division Duplex), jossa uplink- ja downlink-kanavien taajuudet eroavat toisistaan duplex-taajuuden verran.

Kaikissa solukkojärjestelmissä on ainakin matkaviestimen lähetystehoa voitava säättää, jotta sen lähete saapuisi tukiasemalle riittävällä signaali/kohina-suhteella riippumatta matkaviestimen etäisyydestä tukiasemasta. Seuraavassa selostetaan tehonsäättöä käyttäen esimerkkinä CDMA-järjestelmää. Oheisen piirustuksen kuviossa 1 on esitetty alasuunnan (downlink) CDMA- liikennekanava (Forward Traffic Channel), joka käsittää

seuraavat koodikanavat: pilot-kanavan, yhden synkronointikanavan, yhdestä seitsemään kutsukanavaa ja maksimissaan 61 liikennekanavaa. Maksimi on silloin kun synkronointikanavan lisäksi on vain yksi kutsukanavan. Jokainen koodikanava on ortogonaalisesti hajotettu ja sitten levitetty satunnaiskoodikanava hinasekvenssin kvadraturiparia käyttämällä.

5 Pilot-kanavalla lähetetään vakioteholla jatkuvasti hajaspektrisignaalia, jota käytetään matkaviestimien MS synkronointiin ja muuhun yleislähetykseen matkaviestimille.

10 Liikennekanavaa käytetään käyttäjän ja signalointi-informaation siirtoon matkaviestimelle MS. Jokaiseen alasuunnan liikennekanavaan sisältyy tehonsäätöalikanava, jolla siirretään matkaviestimelle yhteyden aikana tehon säätökomentoja, joille vasteena matkaviestin muuttaa lähetystehoaan.

15 Tehonsäätöalikanava muodostuu siten, että normaalilin liikennekanavan bittien seassa lähetetään jatkuvasti tehonsäätöbittejä. Bitit sijoitetaan kehykseen siten, että valmiista liikennekehystä, joka on modulaatiosymbolista muodostuva konvoluutiokoodattu ja lomiteltu kehys, poistetaan säädöllisin välein kaksi peräkkäistä modulaatiosymbolia ja ne korvataan tehonsäätöbitillä. Menettely on alalla yleisesti tunnettu ja sitä nimitetään symbolipunktioksi (symbol puncturing). Punktiokuvio osoittaa mitkä symbolit kehyksestä poistetaan ja korvataan tehonsäätöbiteillä.

20 Signaalin siirtoa lähetäjältä vastaanottajalle tietoliikennejärjestelmässä esitetään oheisen piirustuksen kuviossa 2. Siirrettävä informaatio kuljetetaan siirtokanavan kuten radiokanavan yli kanavalle sopivan muotoon moduloituna. Siirtokanavan epäideaalisuudet, kuten signaalin heijastumat, kohina ja muiden yhteyksien aiheuttamat häiriöt aiheuttavat informaation sisältävään signaaliin muutoksia, joten vastaanottajan havaitsema signaali ei ole koskaan tarkka kopio lähetäjän lähetämästä signaalista. Digitaalisissa järjestelmissä siirrettävä informaatio voidaan tehdä paremmin siirtotien epäideaalisuuksia sietäväksi kanavakoodauksen avulla. Vastaanotto-35 päässä vastaanotin korjaan vastaanotettua signaalia kanavakorjaimessa kanavaestimaatin perusteella, eli tuntemiensa kanavan ominaisuuksien avulla, ja purkaa siirtokanavalla käytetyn moduloinnin sekä kanavakoodauksen.

35 Matkaviestin MS on yleensä kytkeytynyt tukiasemaan, joka tarjoaa parhaimman signaalilaadun. Puhelunaikaisen kanavanvaihdon ajan matkaviestin voi CDMA-järjestelmissä olla yhteydessä samanaikaisesti useaan tu-

kiasemaan BS, kunnes jokin tukiasemasignaali osoittautuu muita paremmaksi, jolloin puhelua jatketaan tämän tukiaseman BS kautta. Tällaista kanavanvaihtoa kutsutaan nimellä soft handover.

Matkaviestinjärjestelmäympäristössä signaalin häipymä radiotiellä

5 häiritsee luotettavaa lähetystä. Häipymän kompensoimiseksi matkaviestinjärjestelmiin on kehitetty mm. vastaanottodiversiteetti ja tehonsäätö sekä joitakin lähetysantennin diversiteettikäyttöön perustuvia ratkaisuja. Patentti-hakemusjulkaisu EP-741 465 esittää erään tällaisen tukiasemalla toteutettavan lähetysdiversiteettiratkaisun. Julkaisussa matkaviestin valitsee usean lähetysantennin signaaleista parhaimman ja ilmoittaa tämän valinnan tukiasemalle, joka jatkaa lähetystä tämän valitun antennin kautta. Tukiasema 10 lähetysantennin ensimmäiseen datapakettiin ensimmäisen paketin tunnisteen ja lähettilä ensimmäiseen datapaketin tunnisteineen yhden antennin kautta. Vastaatäällä ensimmäisen datapaketin tunnisteineen toisen antennin kautta. Matkaviestin 15 vasti tukiasema lisää toiseen datapakettiin toisen paketin tunnisteen ja lähettilä toisen datapaketin tunnisteineen toisen antennin kautta. Matkaviestin vastaanottaa nämä molemmat lähetykset ja vertailee vastaanotettuja signaaleja keskenään. Valittuaan optimaalisen lähetyshaaran matkaviestin ilmoittaa valitun paketin tunnisteen tukiasemalle kontrolliaikavälissä. Tukiasema lähettilä kyseiselle matkaviestimelle tarkoitettua lähetystä ilmoitetun 20 antennin kautta. Usean tilaajayhteyden signaalit yhdistetään julkaisun mukaan koodausvaiheessa ennen lähetyn ohjaamista eri lähetyshaaroille, joten julkaisun mukaisella antennidiversiteetillä kaikki käyttäjädata lähetetään saman valitun lähetysantennihaaran kautta. Julkaisun menetelmä soveltuu 25 käytettäväksi myös, kun lähetys- ja vastaanottotilaajat ovat eri, eli käytös-sä on taajuusjakoinen dupleksointi FDD.

Ongelmana tunnetuissa lähetysantennidiversiteettimenetelmissä ja edellä selostetun EP-julkaisun ratkaisussa on se, että antennivalinta tehdään keskitetysti kaikille tilaajayhteyksille yhteisenä, jolloin kaikki liikenne ohjataan lähetettäväksi yhden antennin kautta. EP-julkaisun ratkaisu ei siis soveltu usean yhtäaikaisen tilaajayhteyden muodostamiseen eri antennien kautta. Lisäksi ongelmana on, että matkaviestimen valitsema antenni saatetaan tulkitta tukiasemalla väärin, kun valinnan ilmoitus perustuu yksittäisen sanoman yhden tai muutaman bitin informaatioon. Tiedonsiirtovirheiden vuoksi tämä informaatio saattaa olla vastaanotossa virheellinen. Mikäli tukiasema tulkitsee matkaviestin valitseman antennin väärin ja lähettilä jatkossa väärintulki-

tun antennin kautta, heikentyy tiedonsiiron laatu tukiasemalta matkaviesti-
 melle matkaviestimen olettaessa lähetysen saapuvan valitsemastaan an-
 tennista. Tällöin informaation virheellisen tulkinnan odotusarvo saattaa olla
 5 jopa 0,5. Mikäli antennivalinta tulkitaan tukiasemalla väärin, saattaa mm. te-
 honsäätöbittien tulkinta epäonnistua downlink-suunnassa. Edelleen edellä
 selostetussa EP-julkaisussa on ongelmana se, että eri antennien kautta
 muodostetut kanavat eivät ole ortogonaalisia keskenään, jolloin ne aiheutta-
 vat häiriöitä toisilleen.

10 Keksinnön lyhyt yhteenvetö

Tämän keksinnön tarkoituksesta on lähetysdiversiteettiantennin yk-
 silöllinen valinta kullekin vastaanottavalle yksikölle ja tiedonsiiron laadun
 turvaaminen luotettavalla lähetysantennidiversiteetillä.

Nämä tavoitteet saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä,
 15 joille on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisissä patenttivaatimuksis-
 sa 1 ja 19. Keksinnön edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä
 vaatimuksissa.

Keksinnön kohteena on lisäksi järjestely lähetysantennidiversiteetin
 toteuttamiseksi, jolle on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisessä pa-
 20 tenttivaatimuksessa 31.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että vastaanottava yksikkö va-
 litsee optimaalisen lähetävän yksikön lähetysantennireitin, kuten lähetysan-
 tennihaaran tai lähetysantennikeilan, lähetävän yksikön jokaisen lähetysan-
 nennireitin kautta lähetämän yleislähetyn perusteella ja ilmoittaa valin-
 naan lähetävälle yksikölle, joka kytkee lähetyn yhteen lähetysantenni-
 reittiin tämän vastaanotetun ilmoituksen perusteella muista tilaajayteksistä
 25 riippumatta. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa jokaisen lähetävän
 yksikön lähetysantennireitin yleislähetystä muokataan kullekin antennireitille
 yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla, joka identifioi antennireitit. Tällaisia
 yksilöllisiä signaalimuokkaustapoja ovat esimerkiksi antennireittikohtainen
 30 hajotuskoodi, hajotuskoodi rinnakkain yhden tai useamman kerran, symboli-
 kuvio, taajuuspoikkeama tai kanavakoodaus. On myös edullista, että lähetä-
 vä yksikkö lähetää jatkossa vastaanottamansa ilmoituksen mukaisen lähe-
 tyn antennireitin kautta käyttäjädataa siten, että vastaanottava yksikkö pystyy
 35 verifioimaan lähetyn käytettävän antennireitin..

Tällaisen lähetysantennidiversiteetin etuna on se, että tiedonsiirron laatu paranee yksilöllisen lähetysantennireitin valinnan ansiosta. Lisäksi keksinnön mukaisen lähetysantennidiversiteetin etuna on, että siinä pystytään itsenäisesti kytkemään samanaikaiset tilaajayhteydet jonkin keksinnön mukaisesti valitun lähetysantennireitin kautta muiden tilaajayhteyksien lähetysantennireiteistä riippumatta.

Keksinnön erässä toteutusmuodossa saavutetaan luotettava antennireittivalintainformaation ilmoitus ja yksinkertainen lähetykseen käytettävän antennireitin tunnistus, jolloin vastaanottava yksikkö on aina tietoinen lähetykseen käytettävästä lähetysantennireitistä. Keksinnön eräissä suoritustemuodoissa etuna on, että niissä tarvitaan lähetyn hajotukseen käytetävä hajotuskoodeja vähemmän kuin tunnetuissa lähetysdiversiteettiratkaisuissa, kun joka antennireitille ei tarvita omaa hajotuskoodia.

15 Kuvioluettelo

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä viitaten kuvioiden 3 - 11 mukaisiin esimerkkeihin oheissa piirustuksissa, joissa:

15 kuvio 1 esittää alasuunnan CDMA-liikennekanavan rakenteen;

20 kuvio 2 esittää signaalin siirtoa siirtokanavan yli;

kuviot 3a - 3d havainnollistavat keksinnön mukaisen lähetysantennien käytön tukiaseman BS ja matkaviestimen MS välisellä yhteydellä;

kuviot 4a ja 4b esittävät esimerkkitoteutuksia lähettävän yksikön yleislähetyn keksinnön mukaisesti toteuttavasta rakenteesta;

25 kuviot 5a ja 5b esittävät lähettävän yksikön rakenteen keksinnön mukaisen liikennekanavan lähetyn toteuttamiseksi;

kuvio 6 esittää keksinnön mukaisten pilot-kanavien ja liikennekanavien rakenteen;

kuviot 7a ja 7b esittävät lähettävän yksikön ja vastaanottavan yksikön rakenteet keksinnön mukaisen lähetysantennihaaran valinnan toteuttamiseksi ja kytkeyn antennihaaran verifioimiseksi;

30 kuvio 8 havainnollistaa keksinnön mukaisen lähetysantennikeilojen käytön tukiaseman BS ja matkaviestimen MS välisellä yhteydellä;

kuvio 9 esittää erään esimerkkilanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS samanaikaisella yhteydellä;

5 kuvio 10 esittää erään esimerkkilanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS keksinnön mukaisella yleislähetyksellä;

10 kuviot 11a ja 11b esittävät keksinnön mukaisen menetelmän vuokaaviona; ja kuviot 12 esittää erään toisen esimerkkilanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS samanaikaisella yhteydellä.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon valossa viittaten kuvioihin 3a ja 3b. Kuvioissa 3a ja 3b on esimerkinomaisesti esitetty vain yhden tukiaseman BS ja yhden matkaviestimen MS välinen radioyhteys.

20 Tukiasemalla BS on kuvion 3a esimerkissä kolme lähetysantennia ANT1 - ANT3, jotka sijaitsevat riittävän etäällä toisistaan. Lähetysantennit on edullista sijoittaa tukiasemalla 10 - 20 aallonpituuden etäisyydelle toisistaan, jotta lähetysdiversiteetillä saavutetaan poikkeamaa signaalin kulkemaan reittiin ja toisaalta viive eri signaalireittien välillä ei kasvaisi liian suureksi. Tukiasema lähetää jokaisen lähetysantennin ANT1 - ANT3 kautta pilot-kanavalla kaikille matkaviestimille tarkoitettua yleislähetyssignaalia, kullekin antennihaaralle yksilöllisesti muokattuna. Matkaviestin MS vastaanottaa kaikkien antennien ANT1 - ANT3 pilot-lähetystä ja määrittää näistä vastaanotetuista signaaleista parhaimman, esimerkiksi signaalitason, signaali/häiriösuhteen SIR (Signal to Interference Ratio) tai etäisyysvaimennuksen perusteella.

30 Kuviossa 3b matkaviestin MS ilmoittaa tukiasemalle BS valitseman- sa parhaimman antennihaarar kysisen antennihaarar pilot-kanavan signaalissa havaitsemansa signaalinmuokkaustavan avulla. Tukiaseman BS lähetystä matkaviestimelle MS jatketaan tukiaseman vastaanottaman antennivalintatiedon perusteella vain yhden lähetysantennihaarar kautta, kuvion 3b esimerkissä antennin ANT2 kautta.

Kuviossa 3c on esitetty vastaava antennivalintaprosessi kahden matkaviestimen MS1 ja MS2 tapauksessa. molemmat matkaviestimet MS1 ja MS2 vastaanottavat tukiaseman BS kaikkien lähetysantennihaarojen yleislähetyssignaalia. Kukin yleislähetyssignaali on muokattu antennihaarakohtaisella signaalimuokkaustavalla. Kumpikin matkaviestin MS1 ja MS2 valitsee itselleen optimaalin lähetysantennihaaran yleislähetyssignaalien perusteella ja ilmoittaa valintansa tukiasemalle BS. Kuvion 3d esimerkissä tukiasema BS jatkaa liikennöintiä matkaviestimen MS1 kanssa lähetysantennin ANT2 kautta ja matkaviestimen MS2 kanssa lähetysantennin ANT3 kautta.

On edullista, että tukiasema BS lisäksi lähetää liikenekanavalla lähetykseen käytettävän antennihaararan identifioivaa tunnistetta tai muokkaa liikenekanavalla lähetettävää käyttäjädataa lähetykseen käytettävän antennihaararan signaalimuokkaustavan mukaisesti, jolloin matkaviestin MS pystyy verifioimaan lähetykseen käytettävän antennihaararan. Tällöin matkaviestin MS tunnistaa, mitä antennihaaraa on tukiasemalla todellisuudessa käytetty lähetykseen. Tukiaseman BS käyttämä lähetysantennihaara voi olla sama tai eri kuin matkaviestimen parhaimmaksi valitsema antennihaarara, riippuen matkaviestimen välittämän antennivalintailmoituksen tulkinnan onnistumisesta tukiasemalla. Liikenekanavalla välitetty lähetysantennihaararan identifioivan lähetysten avulla matkaviestin MS pystyy kuitenkin esillä olevan keksinnön mukaisesti tarkistamaan ja tunnistamaan yhteydelle käytöön kytketyn lähetysantennihaararan.

Kuvioissa 4a ja 4b on esitetty yksityiskohtaiset esimerkit pilot-kanavan lähetysten toteuttamiseksi esillä olevan keksinnön mukaisesti kaikien tukiaseman antennien kautta lähetettäväksi, kuten edellä selostetussa kuviossa 3a on esitetty. Kuvion 4a esimerkissä on esitetty keksinnön kannalta oleelliset osat lähetettävän yksikön rakenteesta, esimerkiksi tukiaseman BS lähetinyksiköstä. Lähetettävä signaali voidaan koodata kooderissa 41 ja sen jälkeen koodattu signaali voidaan lomittaa lomitus-yksikössä 42. Yksiköiden 41 ja 42 toiminnallisuutta ei väittämättä tarvita, jos pilot-kanavan lähetystä ei haluta koodata ja lomittaa, joten näistä yksiköistä toinen tai molemmat voidaan jättää pois. Signaali jaetaan keksinnön mukaisesti S/P-yksikössä 43 (serial to parallel) kaikille lähetysantennihaarolle, kuvion 4a esimerkissä antennihaarolle 44 - 46. Seuraavassa antennihaarojen rakenetta selostetaan antennihaaran 44 avulla. Antennille ANT1 johtavassa an-

tennihaarassa signaali hajotetaan, levitetään ja moduloidaan yksikössä 47. Kuvion 4a esimerkissä hajotus tehdään keksinnön mukaisesti kaikissa antennihaarissa samalla hajotuskoodilla W_0 kuitenkin siten, että eri antennihaarojen hajotustulos eroaa symbolitasolla toisistaan. Yksikössä 47 signaalin hajotukseen käytetään siis hajotuskoodin erästä symbolikuvia (symbol pattern). RF-yksikkö 48 muuntaa signaalin kantataajuudelta radiotaajuudelle ennen signaalin lähetystä radiotielle antennin ANT1 kautta.

Muiden kuvion 4a antennihaarojen 45 ja 46 rakenne vastaa edellä selostettua muutoin, paitsi yksikön 47 hajotuskoodin W_0 symbolikuvion osalta. Eri antennihaarojen symbolikuvat ovat edullisesti ortogonaalisia keskenään, jolloin lähetysten toisilleen aiheuttamat häiriöt vähenevät, erityisesti viikon signaalit saapuvat vastaanottavaan yksikköön keskenään samalla viiveellä. Symbolikuvio voi olla esimerkiksi yhdessä antennihaarassa muotoa +-+- ja toisessa antennihaarassa muotoa ++++. Symbolikuvat moduloivat esimerkiksi kahden tai neljän symbolin yli, jotta signaalit voidaan erottaa toisistaan. Vastaanottava yksikkö tunnistaa eri antennista lähetetyt signaalit niiden hajotuksessa käytetystä hajotuskoodin symbolikuvista. Täten keksinnön mukainen antennihaaralle asetettu signaalimuokkaustapa on kunkin lähetysantennihaararan yksilöllinen symbolikuvio, jolla lähetettävää signaalia muokataan, ja joka siten identifioi kunkin antennihaararan.

Pilot-kanavan yleislähetyksessä lähetetään edullisesti jatkuvasti kaikista antennihaarista samalla vakioteholla. Mikäli lähetettävä vakioteho poikkeaa eri antennihaarissa toisistaan tulee yleislähetyksen yhteydessä siirtää vastaanottajalle tieto lähetystehosta, jotta vastaanottava yksikkö, kuten matkaviestin MS, pystyy vertailemaan eri antennihaarista vastaanottamiensa signaalien vastaanottotasoa. Pilot-kanavan yleislähetystä lähetetään jatkuvasti kaikista antennihaarista.

Kuviossa 4b on vastaavasti esitetty eräs toinen esimerkki pilot-kanavan lähetysten toteuttamiseksi. Kuvion 4b esimerkkiin on kuvioon 4a verrattuna lisätty toistokoodausta tekevä kooderi ENC2 50, jonka ansiosta jokaiseen antennihaaraan 44 - 46 voidaan syöttää sama informaatio kuin muihin. Myös tämä kooderi ENC2 50 on optionaalinen ja voidaan halutessa jättää toteutuksessa pois. Kuvion 4b esimerkki poikkeaa kuvion 4a yhteydessä selostetusta lisäksi antennihaarissa 44 - 46 signaalille hajotuksen,

levityksen ja moduloinnin suorittavan yksikön osalta. Antennihaaran 44 yksikössä 49 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W_1 , joka on kullekin antennihaaralle yksilöllinen hajotuskoodi. Antennihaarassa 45 hajotus tehdään vastaavasti hajotuskoodilla W_2 ja antennihaarassa 46 hajotuskoodilla W_3 . Eri hajotuskoodit ovat edullisesti ortogonaalisia keskenään. Vastaanottava yksikkö tunnistaa eri antenneista lähetetyt signaalit niiden hajotuksessa käytetystä hajotuskoodista W_i . Tällöin keksinnön mukainen antennihaaralle asetettu signaalimuokkaustapa on kunkin lähetysantennihaaran yksilöllinen hajotuskoodi, joka identifioi kunkin antennihaaran.

Edellä esitettyjen esimerkkien lisäksi pilot-kanavalle järjestettävä antennin identifioiva signaalimuokkaustapa voi olla eri antennihaaroissa signaalinkäsittelyssä asetettava eri taajuuspoikkeama-arvo (frequency offset), eri kanavakoodaus, kuten CRC (Cyclic Redundancy Check), blokkikoodaus tai konvoluutiokoodaus, tai eri antennihaaroissa signaalin hajotuksessa käytettyä samaa hajotuskoodia voidaan moduloida rinnakkain yhden tai useamman kerran siten, että kussakin antennihaarassa moduloidaan eri pituisia hajotuskoodeja, esimerkiksi yhdessä antennihaarassa hajotuskoodia W_0 , toisessa antennihaarassa rinnakkain hajotuskoodeilla W_0W_0 ja W_0-W_0 , jne. Antennihaaralle asetettava signaalimuokkaustapa voi myös olla jokin edellä mainittujen muokkaustapojen yhdistelmä. Kullekin lähetysantennihaaralle asetettu signaalimuokkaustapa on edullisesti ortogonaalinen muiden antennihaarojen signaalimuokkaustavoille, esimerkiksi ortogonaaliset hajotuskoodit tai symbolikuviot.

Kuvio 5a esittää keksinnön mukaisen lähetävän yksikön rakenteen liikennekanavan lähetysen osalta. Liikennekanavalla käyttäjädata koodataan kooderissa 51 ja lomitetaan yksikössä 52. Yksikössä 53 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W , levitetään ja moduloidaan. Yksikön 53 toimintaa voidaan ohjataan matkaviestimeltä vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinnan 59 perusteella siten, että liikennekanavalle muodostuu keksinnön mukaisen lähetysantennihaaralle yksilöllisen signaalimuokkauksen ansiosta lähetysantennihaaran identifioiva lähetä. Tällainen antennihaaralle asetettu signaalimuokkaustapa voi olla esimerkiksi edellä pilot-kanavan lähetysen yhteydessä selostettu symbolikuvio, hajotuskoodi, hajotuskoodi rinnakkain yhden tai useamman kerran, taajuuspoikkeama, kanavakoodaus tai jokin edellä mainittujen yhdistelmä. Kytkin 54 kytkee lähetettävän muokatun sig-

naalin lähetysantennille vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinnan 59 perusteella. Kytkimen 54 toiminnallisuus voidaan myös toteuttaa jollakin teknikan tasosta tunnetulla kytkentäjärjestelyllä. Signaali muunnetaan kantaa-5 taajuudelta radiotaajuudelle kytketyn antennihararan 44, 45 tai 46 RF-10 yksikössä 48. Muokattu käyttäjädatasignaali lähetetään radiotielle kytketyn antennihararan antennin kautta. Muiden tilaajayhteyksien signaalit yhdistetään lähetysantenneille ennen RF-yksikön 48 muunnosta.

Kuviossa 5b on esitetty esimerkinomaisesti kolmen tilaajayhteyden liikenekanavien TCH1 - TCH3 signaalien yhdistäminen ennen radiotielle lähetystä. Liikenekanavan TCH1 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W1 ja levitetään. Kytkimellä SWITCH1 kytketään liikenekanavan TCH1 muokattu signaali lähetysantennille vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinnan CONTROL1 perusteella. Vastaavasti toimitaan muiden liikenekanavien TCH2 ja TCH3 osalta. Samalle antennille kytkettävät eri liikenekanavien 15 signaalit yhdistetään liikenekanavakohtaisten kytkimien jälkeen toisiinsa ennen RF-muunnosta. Haluttaessa liikenekanavan signaalia voidaan muokata antennivalintailmoituksen tulkinnan mukaisesti antennihaaralle yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla ennen kytkimen SWITCH1-3 kytkemistä.

Edellä selostetun mukaisesti liikenekanavalla lähetettävään signaaliin voidaan liittää lähetysantennihararakohtainen tunniste tai lähetettävä signaali voidaan muokataan keksinnön mukaisesti lähetysantennihararakohtaisella signaalimuokkaustavalla, jotta matkaviestin pystyy tunnistamaan, mistä antenniharasta lähetys on tapahtunut. Antennihararakohtaisia signaalinmuokkaustapoja ovat siis esimerkiksi edellä mainitut eri hajotuskoodit, samalla hajotuskoodi eri symbolikuvilla, eri taajuuspoikkeama, eri kanavakoodaus ja/tai eri lukumääärä samaa hajotuskoodia rinnakkain. Eri antenniharaoille asetettava signaalimuokkaustapa on edullisesti ortogonaalinen muiden antenniharojen signaalimuokkaustapoihin verrattuna.

Antennihararan yksilöllinen signaalimuokkaustapa liikenekanavalla 30 voi olla sama kuin pilot-kanavalla tai joku siihen kytketty signaalimuokkaustapa, jotta matkaviesti tunnistaa kytketyn antennihararan signaalimuokkaustavan perusteella ja pystyy vertaamaan sitä valitsemansa antennihararan signaalimuokkaustapaan. Antennihararakohtainen yksilöllinen signaalimuokkaustapa voi olla edellä mainituissa tapauksissa sama eri tilaajayhteyksillä muulloin paitsi eri hajotuskoodien tapauksessa. Saman hajotus-

koodin käytöllä eri antennihaaroissa saavutetaan se etu, että tarvitaan vähemmän hajotuskoodeja. Lisäksi muilla tilaajayhteyksillä käytettävää hajotuskoodia ei tarvitse vaihtaa, kun yhdellä yhteydellä käytettävää antennihaaraa vaihdetaan.

5 Kuviossa 6 on esitetty downlink-kanavien rakenne kahden lähetysantennihaaran tapauksessa, kun liikennekanavilla käytetään antennihaararant identifioivaa tunnistetta. Kuvion 6 esimerkkitapaus esittää edellä kuvion 4a yhteydessä selostetun signaalimuokkaustavan, joka perustuu yksilölliseen symbolikuvioon. Kuviossa esitetyt antennien ANT1 ja ANT2 antenniseen haarojen pilot-kanavat (common channels) käsittävät yleislähetyssdataosion ja antennihaararant yksilöllisen symbolikuvion, jolla yleislähetyssdataosion bittejä on muokattu. Kuvion 6 esimerkissä molemmat pilot-kanavat on hajotettu hajotuskoodilla W_0 . Symbolikuvio antennin ANT1 antennihaaralle on muotoa +- ja antennin ANT2 antennihaaralle muotoa ++ ++. Keksinnön mukaisesti 10 liikennekanavat (traffic channels) käsittävät käyttäjädataosion ja antennihaararant symbolikuvio-osion, joka on kullekin tilaajayhteydelle käytettäväksi kytkeytyn antennihaararant symbolikuvio. Symbolikuvialla voidaan myös muokata käyttäjädataosion bittejä. Mikäli esimerkiksi liikennekanavalla TCH_i liikennöivälle yhteydelle on keksinnön mukaisesti kytketty antenni ANT1 lähetyskäytöön, käsittää liikennekanavan TCH_i antennihaararant identifioiva tunniste symbolikuvion +- +- ja liikennekanavalla välittävään dataan voidaan muokata tästä symbolikuvia käyttäen. Kuviossa 6 esitetyt liikennekanavat TCH_i - TCH_{i+4} on kuitenkin hajotettu omalla hajotuskoodillaan $W_i - W_{i+4}$. Tukiaseman BS ja matkaviestimen MS muodostaman yhteyden alussa tukiasema ilmoittaa 15 teknikan tason mukaisesti kontrollikanavalla, esimerkiksi kutsukanavalla, matkaviestimelle MS tiedonsiirrossa käytettävän hajotuskoodin. Tämä hajotuskoodi säilyy liikennekanavalla yhteyden ajan edullisesti samana, vaikka lähetysantennia liikennöinnin kuluessa vaihdettaisiin. Antennin identifioiva symbolikuvio voi olla sijoitettuna sopivaan kohtaan pilot- ja liikennekanavalla. 20 Kuviossa 6 esitettyihin kanaviin sijoitetaan vastaavasti aiemmin esimerkinomaisesti mainitut muut signaalimuokkaustavat ja niillä muokatut databitit sekä antennihaararant identifioivat tunnisteet.

25 Kuviossa 7a on esitetty lähetysantennihaarojen vertailu lähetettävän yksikön 700 ja vastaanottavan yksikön 701 lohkokaaavoiden valossa. Kuviossa on esitetty vain yleislähetyksen sekä lähetysantennihaarojen vertailun 30 35

ja valinnan kannalta oleelliset yksiköiden 700 ja 701 osat. Lähettävän yksikön 700 rakenne vastaa kuvion 4a esimerkin yhteydessä selostettua rakenetta pilot-kanavien signaalin muokkaamiseksi antennihaarakohtaisilla symbolikuvioilla. Antenneista ANT1 - ANT3 lähetetään kaikista pilot-kanavan signaaleista kunkin antennin yksilöllisellä symbolikuvialla muokattuna. Vastaanotetaan kunkin antennin yksilöllisellä symbolikuvialla muokattuna. Vastaanotetaan yksikössä antennin 710 kautta vastaanotetaan nämä kolme signaalia ja vastaanottimessa 711 muutetaan signaali kantataajuudelle. Dekooderissa 712 demoduloidaan signaali sekä puretaan signaalin levitys ja hajotus. Yleislähetyksidata johdetaan muualle vastaanottavassa yksikössä jatkokäsiteltäväksi. Dekooderissa myös muodostetaan kunkin signaalin kanavaestimaatti. Detektori 713 vertailee vastaanotettuja signaaleja keskenään, esimerkiksi signaalien tasoa, signaali/häiriö-suhdetta SIR tai etäisyyssvaimennusta, ja ilmaisee kunkin signaalin yksilöllisen signaalimuokkaustavan. Signaalimuokkaustapa ilmaistaan ennen dekoodausta. Antennin valintayksikkö 714 valitsee lähetykseen soveltuvan antenniharan detektorin 713 vertailujen perusteella, esimerkiksi parhaimman signaalitason tuottavan antenniharan. Antennin valintayksikkö 714 lähettää valitun antenniharan signaalimuokkaustavan kooderille 715, joka liittää tämän lähetteen muuhun lähettävälle yksikölle 700 lähettäväksi tarkoitettuun koodattuun dataan joko ennen tai jälkeen koodauksen. Lähettävälle yksikölle 700 lähettävä informaatio muokataan lähetinyksikössä 716 radiotiellä vaadittavaan muotoon ja lähetetään antennin 717 kautta radiotielle tekniikan tason mukaisesti.

Kuviossa 7b on esitetty antenniharan kytkeminen liikennekanavan lähetykseen keksinnön mukaisesti lähettävän yksikön 700 ja vastaanottavan yksikön 701 lohkokaavioiden valossa. Kuviossa on esitetty vain tämän toiminnallisuuden kannalta oleelliset yksiköiden 700 ja 701 osat. Vastaanottavan yksikön 701 antenni 717 siis lähettää kuvion 7a selostuksen yhteydessä esitetyllä tavalla valitun antenniharan signaalimuokkaustavan ilmoittavan lähetteen muun lähettävälle yksikölle 700 tarkoitettun lähetynksen mukana. Lähettävän yksikön 700 antenni 750 vastaanottaa tämän signaalin ja johtaa sen vastaanottimelle 751 muunnettavaksi. Antenni 750 voi myös olla jokin antennista ANT1 - ANT3. Vastaanottimessa 751 kantataajuudelle muunnettua signaalia johdetaan dekooderille 752, joka demoduloi, purkaa signaalin levityksen ja hajotuksen tekniikan tasosta tunnetulla tavalla sekä erottaa antennivalintailmoituksen muusta datasta. Vastaanotettu antenniharan

naalinmuokkaustapa -lähete johdetaan reittiä 59 ohjaamaan lähetävältä yksiköltä 700 vastaanottavalle yksikölle 701 lähetettävän käyttäjädatan kytkemistä lähetykseen käytettävälle antenniharalle ja mahdollisesti ohjaamaan antenniharakohtaisen tunnisteen lisäämiseksi käyttäjädatan joukkoon 5 tai käyttäjädatan muokkaamista. Liikennekanavan lähetyspuolen osalta lähetävä yksikön 700 rakenne vastaa kuvion 5a yhteydessä selostettua rakenetta, jolloin siis koodattu ja lomitettu käyttäjädata hajotetaan yhteydelle varatulla hajotuskoodilla ja levitetään sekä moduloidaan. Lisäksi käyttäjäätaa voidaan muokata lähetykseen kytkeytelle antenniharalle asetetulla signaalimuokkaustavalla tai lisätä käyttäjädataan antenniharakohtainen tunniste. Signaalimuokkaustapoja ovat esimerkiksi antenniharakohtaiset hajotuskoodit, symbolikuviot, hajotuskoodin käyttö rinnakkain yhden tai useamman kerran, kanavakoodaus ja/tai taajuuspoikkeama. Lähetykseen käytettävä antenni määräytyy ohjauksen 59 perusteella, joka ohjaa kytkintä 54 10 kytkemään lähetettävän muokatun signaalin lähetävälle antennille, kuvion 7b esimerkkitapaussessa antennille ANT2. Antennin ANT2 antennihararan RF-yksikkö 48 muuntaa lähetettävän signaalin kantataajuudelta radiotaajuudelle tekniikan tason mukaisesti.

Antennin ANT2 kautta lähetetty liikennekanavan käyttäjädata vastaanotetaan vastaanottavan yksikön 701 antennin 710 kautta ja johdetaan vastaanottimen 711 muunnonksen jälkeen dekooderille 712, joka demoduloi purkaa signaalin levityksen ja hajotuksen. Liikennekanavan käyttäjädata toimitetaan muualle vastaanottavaan yksikköön jatkokäsiteltäväksi. Mikäli liikennekanavalle on lisätty lähetysantennihararan identifioiva lähete, ilmaistaan 20 antennihararan identifioiva tunniste tai signaalimuokkaustapa vastaanotetusta signaalista ilmaisimessa 720 ja johdetaan tarkistusyksikköön 721 antennihararan verifioimiseksi. Ilmaisin 720 voi olla toteutettu integroituna kuvion 7a detektorin 713 kanssa. Tarkistusyksikkö 721 vertaa antennihararan identifioivaa tunnistetta tai signaalimuokkaustapaa lähetysantenniharaksi 25 vastaanottavassa yksikössä 701 aiemmin valitun antennihararan vastaavaan. Mikäli tunnisteet tai muokkaustavat vastaavat toisiaan, on lähetävä yksikön 700 lähetykseen kytkemä antennihara varmistettu samaksi kuin vastaanottavan yksikön 701 valitsema optimaalinen antennihara. Jos tunnisteet tai 30 muokkaustavat poikkeavat toisistaan, voi tarkistusyksikkö 721 ryhtyä seu-

raavassa esitettäviin vaihtoehtoisiin toimenpiteisiin yksikölle asetettujen toimintaohjeiden mukaisesti.

Ensinnäkin tarkistusyksikkö 721 voi ilmoittaa dekooderille 712 ohjausreitin 732 kautta, että dekooderin tulee käyttää signaalin purkamiseen toisen antennihaan kanavaestimaattia. Toiseksi tarkistusyksikkö 721 voi ohjata ohjausreittiä 731 pitkin vastaanottavan yksikön 701 lähetävän puolen muuttamaan lähetysasetuksia seuraavan antennivalintailmoituksen lähetysessä. Seuraavan ilmoituksen käsittävä signaali voidaan esimerkiksi ohjata lähetettäväksi suuremmalla teholla tai käsitellä tehokkaammalla koodauksella. Kolmanneksi tarkistusyksikkö 721 voi tilastoida lähetävän yksikön 700 antennikytken onnistumista vastaanottavan yksikön 701 antamien antennivalintailmoituksien mukaisiksi. Mikäli antennikytken onnistuminen alitetaan ennalta asetetun kynnystason, voi tarkistusyksikkö 721 ohjata reitin 731 kautta vastaanottavan yksikön 701 lähetävän puolen lähetämään lähetäkäytävällä yksikölle 700 ilmoituksen, että antennivalintatoiminnallisuus voi/tulee kytkeä pois käytöstä. Tämän ilmoituksen vastaanotettuaan lähetävä yksikkö 700 valitsee lähetettävän antennihaan jollakin tekniikan tason mukaisella tavalla.

Edellä on selostettu keksinnön ensisijaista suoritusmuotoa usean lähetysantennihaan tapauksessa. Seuraavassa keksinnön ensisijaista suoritusmuotoa selostetaan vaihtuvakeilaisen antennin usean antennikeilan tapauksessa kuvioon 8 viitaten. Kuviossa 8 on esitetty tukiasemalla BS sijaitsevan vaihtuvakeilaisen antenniryhmän antennikeiloja B1 - B3. Selvyden vuoksi kuviossa on esitetty vain kolme antennikeilaa, mutta dynaamisella antennilla voidaan luonnollisesti muodostaa useita tällaisia antennikeiloja. Kuviossa 8 on esitetty myös ympärisäteilevän antennin antennikeila B4. Kunkin näistä antennikeiloista voidaan ymmärtää vastaavan edellä selostetun esimerkin yhtä lähetysantenniharaa. Esillä olevan keksinnön mukaisesti tukiasema BS lähetää pilot-kanavaa jokaisen antennikeilan B1 - B4 kautta. Eri antennikeilojen kautta lähetettävät signaalit on muokattu edellä selostetulla tavalla antennikeilakohtaisella signaalimuokkaustavalla. Matkaviestin MS vastaanottaa kaikki pilot-kanava-signaalit, vertaa signaaleja keskenään ja valitsee optimaalisen lähetysantennikeilan. Matkaviestin MS ilmoittaa tukiasemalle lähetettävän datan joukossa antennikeilavalintansa. Vastaanotettun antennikeilavalintailmoituksen perusteella tukiasema BS kytkee lähetet-

tävän käyttäjädataan yhdelle antennikeilalle ja muokkaa lähetettävää käyttäjädataa käytettävän lähetysantennikeilan signaalimuokkaustavalla. Matkaviestin MS verifioi lähetykseen käytetyn lähetysantennikeilan tämän signaalimuokkaustavan perusteella ja tarvittaessa voi ryhtyä esimerkiksi edellä

5 esitetyihin toimenpiteisiin virheellisen antennikeilakytkennän tapauksessa.

Edellä keksintöä on selostettu yhden tukiaseman BS ja yhden matkaviestimen MS välisellä yhteydellä. Kuviossa 9 on esitetty keksinnön ensimmäinen suoritusmuoto tilanteessa, jossa matkaviestin MS on samanaisesti yhteydessä useamman kuin yhden tukiaseman kanssa, mutta keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan vain yhdellä näistä yhteyksistä.

10 Kuvion 9 esimerkissä keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan matkaviestimen MS ja tukiaseman BS3 välisellä yhteydellä, jolloin matkaviestimen MS ja tukiasemien BS1 ja BS2 välillä yhteyksillä käytetään jonkin tekniikan tason mukaisen menetelmän perusteella valittua lähetysantennireittiä.

15 Kuvion 9 mukaisessa tilanteessa, esimerkiksi soft handover -tilanteessa, tukiasema BS3 siis lähetää kaikkien lähetysantenniensa ANT1 ja ANT2 kautta pilot-kanavaa, jonka signaalia on muokattu lähetysantennikohtaisella signaalimuokkaustavalla. Matkaviestin MS vertailee vastaanottamiaan signaleja keskenään ja valitsee optimaalisen lähetysantennihaaran tukiasemalle BS3.

20 Matkaviestin MS lähetää tukiasemille lähetettävän datan mukana antennivalitailmoituksen, mutta vain tukiasema BS3 tulkitsee tästä tietoa ja käyttää vastaanottamaansa ja tulkitsemaansa tietoa lähetysantennihaaran kytkemiseen. Tukiasema BS3 lähetää lähetykseen kytkemänsä antennihaaran kautta matkaviestimelle MS tarkoitettua käyttäjädataa. Tähän käyttäjädataan

25 voi olla liitettyynä kytketyn lähetysantennihaaran identifioiva lähete edellä selostetun mukaisesti, matkaviestin MS voi verifioida tukiaseman BS3 lähetysantennihaaran vastaanottamastaan signaalista ilmaisemansa tunnisteen tai signaalimuokkaustavan perusteella ja voi ryhtyä tarvittaessa esimerkiksi kuvion 7b selostuksen yhteydessä esitetyihin toimenpiteisiin. Kuvion 9 mu

30 kaisessa soft handover -tilanteessa matkaviestin MS voi esimerkiksi soft handover -sanomassa ilmoittaa verolle, minkä tukiaseman BS -yhteyksille keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan.

Kuvio 10 esittää keksinnön mukaisen menetelmän usean tukiaseman yleislähetyssignaalin tapauksessa. Keksinnön mukaisesti kuviossa 10 esimerkinomaisesti esitetyjen tukiasemien BS1 - BS3 jokaisen antennin

kautta lähetetään yleislähetyssignaalia, joka käsittää lähetysantennihaaran identifioivan yksilöllisen lähetteen. Matkaviestin MS vastaanottaa nämä signaalit ja valitsee niiden perusteella optimaalisen lähetysantennihaaran vastaavasti kuin yhden tukiaseman tapauksessa. Matkaviestin MS lähetää verstaavasti ilmoituksen antennivalinnastaan. Liikennöintiin kytketään vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella jonkin tukiaseman BS1 - BS3 jokin lähetysantenni ANT1 tai ANT2. Usean antennin tapauksessa antennivalintailmoitus voidaan joutua lähetämään usealla bitillä, jotta kuka antenni saadaan identifioitua muista poikkeavalla tavalla. Tällöin antennivalintailmoituksen bitit voidaan myös koodata normaalia paremmin turvallisemman tiedonsiirron varmistamiseksi. Tämän esimerkin voidaan ymmärtää kuvaavan nopean hard handover -tilanteen.

Keksinnön eräässä toisessa suoritusmuodossa antennihaaran identifioiva lähete muodostetaan myös yleislähetyssignaaliin lisäämällä lähetettävään signaaliin kullekin antennihaaralle yksilöllinen tunniste. Tällöin lähetettävän tekniikan tason mukaisesti kaikkien antennihaarojen kautta pilot-kanavaa, johon on yleislähetysdatan lisäksi liitetty jokaiselle antennihaaralle yksilöllinen tunniste. Matkaviestin MS vastaanottaa nämä kaikki signaalit ja vertaa signaaleita keskenään sekä valitsee optimaalisen signaalin jatkossa vastaanotettavaksi. Matkaviestin MS ilmoittaa tämän valitsemansa antennihaaran tunnisteen tukiasemalle BS, joka tulkittuaan matkaviestimen ilmoituksen lähetää käyttäjädataa sen antennihaaran kautta, jonka tukiasema BS ymmärsi matkaviestimen MS valinneen. Kytketyn lähetysantennihaaran kautta lähetetään eksinnön mukaisesti liikennekanavalla käyttäjädataa ja haluttaessa antennihaaralla yksilöllistä tunnistetta, jonka vastaanottaessaan ja tulkitessaan matkaviestin MS pystyy verifioimaan käytetyn lähetysantennihaaralla sekä tarvittaessa ryhtymään toimenpiteisiin tukiasemalla väärintulkintun lähetysantennihaaralla tapauksessa.

Vastaavasti kuin edellä on kuvioon 8 viitaten eksinnön ensisijaisen suoritusmuodon yhteydessä selostettu voidaan eksinnön toissijainenkin suoritusmuoto toteuttaa käyttämällä lähetysantennihaarojen sijasta lähetysantennireittejä, esimerkiksi lähetysantennikeiloja. Myös edellä kuvion 9 selostuksen yhteydessä esitetty soft handover -tilanteen tai kuvion 10 esimerkin toiminnallisuus voidaan toteuttaa eksinnön toissijaisella suoritusmuodolla.

Kuviot 11a ja 11b esittävät keksinnön mukaisen menetelmän vuokaaviona. Kohdassa 101 tukiasema lähetää yleislähetyssignaalia kaikkien lähetysantennireittiensä kautta, kuten kaikista lähetysantenneista ja/tai antennikeiloista. Kukin yleislähetyssignaali käsittää lähetysantennireitin identifioivan yksilöllisen lähetteen, kuten signaalimuokkaustavan tai reittitunniston. Kohdassa 102 matkaviestin MS vertailee vastaanottamiaan pilotkanava-signaaleja, esimerkiksi signaalitason, signaali/häiriö-suhteen tai etäisyysvaimennuksen perusteella. Matkaviestin MS valitsee näiden signaalien perusteella optimaalisen lähetysantennireitin (kohta 103) ja ilmoittaa antennireitivalintansa tukiasemalle BS (kohta 104). Antennireitivalintailmoitus matkaviestimeltä MS tukiasemalle BS voidaan välittää symbolipunktiolla uplink-signaalissa, kuten tehonsäätökomento, tai aikamultipleksoinnilla. Antennireitivalintailmoitusbiteillä voidaan myös korvata ainakin osa uplink-signaalissa lähetettävistä tehonsäätöbriteistä kuitenkin edullisesti siten, että teknikan tason mukaisesti. Antennireitivalintatehonsäätö edelleen onnistuu tekniikan tason mukaisesti. Antennireitivalinnan ilmoittava bitti tai bitit voidaan myös koodata tehokkaasti mahdollisten siirtovirheiden varalta. Tukiasema BS kytkee vastaanottamansa antennireitivalintailmoituksen perusteella yhden antennireitin liikenekanavan lähtykseen ja lähetää tämän antennireitin kautta käyttäjädatasignaalia, joka edullisesti käsittää kytkeytyn antennireitin identifioivan lähetteen (kohta 105). Kohdassa 106 verifioidaan kytkeyty lähetysantennireitti vastaanotetusta signaalista ilmaistun antennireitin identifioivan lähetteen perusteella matkaviestimessä. Kohdassa 107 tarkastellaan matkaviestimessä MS, onko kytkeytyn antennireitti valitun optimaalisen antennireitin mukainen. Mikäli kytkeytyn reitti ei ole valinnan mukainen, toteutetaan jokin kuvion 11b vaihtoehtoista toimintatavoista A, B tai C. Toimintatavassa A käytetään kytkeytyn antennireitin kanavaestimaattia dekoodauksessa matkaviestimessä (kohta 108). Toimintatavassa B ilmoitetaan seuraava antennireitivalinta matkaviestimeltä MS tukiasemalle BS tehostetusti (kohta 109), esimerkiksi suuremmalla lähetystukiasemalle BS tehokkaamalla ilmoitus paremmalla kanavakoodauksella. Toimintatavassa C tilastoidaan antennireitivalinnan toteutumista (kohta 110). Kohdassa 111 tarkastellaan, onko antennireitivalinta toteutunut onnistuneesti riittävän usein. Mikäli valinta on epäonnistunut asetettuun kynnsarvoon nähdien liian usein, lähetetään matkaviestimeltä MS tukiasemalle BS ilmoitus 35 asiaasta (kohta 112). Matkaviestin MS voi käskeä/pyytää tukiasmaa kytke-

määän keksinnön mukaisen toiminnallisuuden pois käytöstä tai antaa tukiaseman jatkossa vapaasti valita kytkettävä antennireitti.

Kuvio 12 havainnollistaa keksinnön kolmannen suoritusmuodon toiminnallisuutta. Keksinnön kolmannessa suoritusmuodossa matkaviestin MS on yhteydessä useampaan kuin yhteen tukiasemaan samanaikaisesti, esimerkiksi soft handover -tilanteessa, ja valitsee näiden tukiasemien lähetysantennihararat keksinnön mukaisella tavalla. Kuvion 12 esimerkissä matkaviestin MS on yhteydessä tukiasemien BS1 - BS3 kanssa samanaikaisesti. Kussakin näistä tukiasemista on kaksi lähetysantennia ANT1 ja ANT2. Edellä selostetun mukaisesti kukin tukiasemista BS1 - BS3 lähettilää pilot-kanavaa kaikkien lähetysantenniensa ANT1 - ANT2 kautta. Eri antenniharojen kautta lähetettävät signaalit käsittävät lähetysantennihararan identifioivan lähetteen, esimerkiksi edellä selostetulla tavalla signaalimuokkaustavan tai antennihararan tunnisteen, joka poikkeaa saman tukiaseman toisen antennin identifioivasta lähetteestä. Eri tukiasemien ensimmäiset antennit ANT1 ja toiset antennit ANT2 omaavat edullisesti toisiaan vastaavat antennin identifioivat lähetteet. Matkaviestin MS vastaanottaa kaikki pilot-kanava-signaalit, kuvion 12 tapauksessa kuusi pilot-kanavaa ja vertailee vastaanottamiaan kaikkien tukiasemien antennien ANT1 yhdessä muodostamaa signaalialia kaikkien tukiasemien antennien ANT2 yhdessä muodostamaan signaaliiin, esimerkiksi muodostunutta signaalitasoa, signaali/häiriö-suhdetta tai etäisyysvaimennusta. Matkaviestin MS valitsee optimaalisen lähetinantenniryhmän ANT1 tai ANT2 ja lähettilää tukiasemille antennivalintailmoituksen tukiasemille välittävän datan joukossa. Tukiasemat vastaanottavat ilmoituksen ja kytkevät lähettilääksi antenniharaksi tulkintansa mukaan toisen lähetysantennihararoistaan. Liikennekanavalle voidaan muokata käyttäjädataa siten, että samalla saadaan välitettyä matkaviestimelle lähetykseen käytettävän antennihararan identifioiva lähete, esimerkiksi signaalimuokkaustapa tai antennihararan tunniste. Matkaviestin MS verifioi kunkin tukiaseman käyttämän lähetysantennihararan tämän lähetteen perusteella. Mikäli lähetysantennihararan kytkentä ei onnistunut kaikilla tukiasemilla matkaviestimen ilmoituksen mukaisesti, voi matkaviestin ryhtyä esimerkiksi kuvion 7b selostuksen yhteydessä esitetyihin toimenpiteisiin.

Keksinnön mukainen antennireitin valinta ja kytkentä voidaan suoritata ajallisesti vakiovälein, esimerkiksi joka neljäs lähetysaikaväli, tai satunnaisena ajanhetkenä.

Keksinnön neljännessä suoritusmuodossa eksinnön mukainen toiminnallisuus voidaan kytkeä pois päältä soft handover -tilanteen ajaksi. Mikäli eksinnön mukainen lähetysantennireitin valinta suoritetaan ajallisesti vakiovälein, tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi ilmoituksella matkaviesti-vakiovälein, MS verolle soft handover -sanomassa. Matkaviestin MS voi tässä sanomassa ilmoittaa, että eksinnön mukaista antennireitivalintailmoitusta ei toistaiseksi lähetetä. Soft handover -tilanteen mentyä ohi voi matkaviestin MS lähetää verolle ilmoituksen antennireitin valinnan jatkamisesta tai vain lähetää antennireitivalintailmoituksen tukiasemalle lähetettävän datan julkossa. Jos lähetysantennireitin valinta suoritetaan satunnaisena ajanhetkessä, voidaan eksinnön mukainen toiminnallisuus lamaannuttaa soft handover -tilanteen ajaksi helpoiten siten, että matkaviestin MS ei lähetä antennireitivalintailmoituksia soft handover -tilanteen aikana, vaan vasta tämän tilanteen jälkeen.

Esillä olevaa eksintöä voidaan soveltaa minkä tahansa matkaviestinjärjestelmän yhteydessä. Keksinnön edullisin sovelluskohde on CDMA-järjestelmä, koska monitiekanavaestimaatit ovat CDMA-vastaanottimessa jatkuvasti suoraan saatavissa, eikä niitä tarvitse erikseen laskea. Erityisen edullinen eksintö on taajuusjakoinen duplex-lähetysen FDD yhteydessä.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan eksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan voi eksinnön mukainen lähetysantennidiversiteetti vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Vaikka eksintöä onkin edellä selitetty lähinnä tukiasemalta matkaviestimelle lähetettävän downlink-suunnan lähetysantennireitin valinnan yhteydessä, voidaan eksintöä käyttää myös toiseen suuntaan tapahtuvan eli päätelaitteelta tukiasemalle lähetettävän uplink-suunnan lähetysantennireitin valintaan, mikäli päätelaitteella on käytössä ainakin kaksi riittävän etäälle toisistaan sijoitettua lähetysantennia ja/tai lähetysantennikeilaa. Keksinnön mukainen lähetysantennidiversiteetti soveltuu toteutettavaksi erilaisilla lähetysantennireiteillä, kuten lähetysantennihaaroilla ja/tai lähetysantennikeiloilla, vaikka edellä eksintöä onkin selostettu lähinnä lähetysantennihaarojen yhteydessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi matkaviestintäjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS, 701) ja ainakin yksi lähetettävä yksikkö (BS, 700) ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien 5 yli, jossa lähetävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä lähetetään yleislähetystä lähetävän yksikön (BS, 700) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta siten, että eri lähetysantennireittien yleislähetyssignaalit käsittävät ainakin yhden saman 10 maatio-osan,
 - arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja kunkin lähetysantennireitin yleislähetyssignaaleja,
 - valitaan yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantennireitti,
- 15 15 ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähetävälle yksikölle (BS, 700), lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennireitin valintailmoitukseen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennireitin kautta lähetävästä yksiköstä (BS, 700),
 - tunnettu siitä, että menetelmässä
- 20 20 asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) ainakin yksi yksilöllinen signaalimuokkaustapa,
 - muokataan kunkin lähetysantennireitin yleislähetyssignaalia lähetävässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla,
- 25 25 identifioidaan valittu lähetysantennireitti antennireitin valintailmoituksesta kyseiselle lähetysantennireitille yksilöllisen signaalimuokkaustavan avulla,
 - muokataan lähetettävää käyttäjädatasignaalia lähetäväksi kytketylle lähetysantennireitille yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla lähetysantennireitin identifioimiseksi.
- 30 30 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tarkistetaan lähetysantennireitin kytkentä käyttäjädatasignaalin signaalimuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).
- 35 35 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetysantennireitin kytkennän tarkistamiseksi

verrataan lähetäväksi kytketyn lähetysantennireitin yksilöllistä signaalimuokkaustapaa valitun optimaalisen lähetysantennireitin signaalimuokkaustapaan.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä,
5 etta

tilastoidaan lähetysantennireitin kytkennän vastaavuutta valittuun optimaaliseen lähetysantennireittiin ja ilmoitetaan lähetävälle yksikölle (BS, 700), kun vastaavuus luku- määrällisesti ei täytä ennalta asetettu kynnysarvoa.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta ilmoituksessa lähetävälle yksikölle (BS, 700) ohjataan lähetävää yksiköä valitsemaan vapaasti lähetysantennireitti.

15 6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta muutetaan seuraavan antennireitinvalintailmoituksen lähetykseen signaalin lähetysasetuksia, mikäli lähetysantennireitin kytkentä poikkeaa valitusta optimaalisesta lähetysantennireitistä.

20 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta lähetetään seuraava antennireitinvalintailmoituksen käsittävä signaali suuremmalla lähetysteholla.

25 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta koodataan seuraava antennireitinvalintailmoitus paremalla kanava- koodauksella.

9. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta

25 käytetään valitun optimaalisen lähetysantennireitin kanavaestimaatia vastaanotetun käyttäjädatan purkamiseen ja asetetaan valituksi optimaaliseksi lähetysantennireitiksi kytketty lähetysantennireitti, kun nämä reitit poikkeavat toisistaan.

30 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalimuokkaustavaksi yksilöllinen taajuuspoikkeama.

35 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, etta asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalimuokkaustavaksi yksilöllinen hajotuskoodin symbolikuvio (symbol pattern).

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalimuokkaustavaksi yksilöllinen hajotuskoodi.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalimuokkaustavaksi yksilöllinen lukumäärä hajotuskoodia rinnakkain.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) yksilöllinen signaalimuokkaustapa, joka on ortogonaalinen muiden lähetysantennireittien signaalimuokkaustapaan nähdyn.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään yleislähetystä lähetävän yksikön (BS, 700) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta siten, että eri lähetysantennireittien yleislähetyssignaalin informaatio-osa on sama.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin kaksi lähetävää yksikköä (BS1, BS2, BS3) ovat samanaikaisesti tiedonsiirtoihanteessa keskenään radiotien yli, tunnettu siitä, että valitaan lähetävien yksiköiden (BS1, BS2, BS3) yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireittiyhdistelmä, joka koostuu kunkin lähetävän yksikön (BS1, BS2, BS3) yhdestä lähetysantennireitistä.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodataan lähetävälle yksikölle (BS, 700) lähetettävä antennireitinvalitailmoitus.

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa lähetävissä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennihaaraa (44, 45, 46), jossa menetelmässä lähetetään yleislähetystä jokaisesta lähetävän yksikön (BS, 700) lähetysantennihaaran antennista (ANT1, ANT2, ANT3) siten, että eri lähetysantennihaarojen yleislähetyssignaalit käsittävät ainakin yhden saman informaatio-osan,

arviodaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja kunkin lähetysantennihaaran yleislähetyssignaaleja,

valitaan yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantennihaara,

ilmoitetaan valittu lähetysantennihaara lähetävälle yksikölle (BS, 700),

lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennihaaran kautta lähetävästä yksiköstä (BS, 700),

5 tunnettu siitä, että menetelmässä asetetaan kullekin lähetysantennihaaralle (44, 45, 46) ainakin yksi yksilöllinen signaalimuokkaustapa,

muokataan kunkin lähetysantennihaaran yleislähetyssignaalia lähetävässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennihaaralle (44, 45, 46) 10 yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla,

identifioidaan valittu lähetysantennihaara antennivalintailmoituksessa kyseiselle lähetysantennihaaralle yksilöllisen signaalimuokkaustavan avulla, muokataan lähetettävä käyttäjädatasignaalia lähetäväksi kytketylle 15 lähetysantennihaaralle yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla ja tarkistetaan lähetysantennihaaran kytkentä tämän signaalimuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa lähetävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennikeilaa (B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä 20 lähetetään yleislähetystä jokaisesta lähetävän yksikön (BS, 700) lähetysantennikeilasta (B1, B2, B3, B4) siten, että eri lähetysantennikeilojen yleislähetyssignaalit käsittävät ainakin yhden saman informaatio-osan, arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja 25 kunkin lähetysantennikeilan yleislähetyssignaaleja,

valitaan yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantennikeila,

ilmoitetaan valittu lähetysantennikeila lähetävälle yksikölle (BS, 30 700),

lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennikeilan kautta lähetävästä yksiköstä (BS, 700),

35 tunnettu siitä, että menetelmässä asetetaan kullekin lähetysantennikeilalle (B1, B2, B3, B4) ainakin yksi yksilöllinen signaalimuokkaustapa,

muokataan kunkin lähetysantennikeilan yleislähetyssignaalia lähetvässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennikeilalle (B1, B2, B3, B4) yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla,

identifioidaan valittu lähetysantennikeila antennivalmoituksessa 5 kyseiselle lähetysantennikeilalle yksilöllisen signaalimuokkaustavan avulla, muokataan lähetettävää käyttäjädatasignaalia lähetäväksi kytketylle lähetysantennikeilalle yksilöllisellä signaalimuokkaustavalla ja tarkistetaan lähetysantennikeilan kytkentä tämän signaalimuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).

10 20. Menetelmä lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin yksi lähetävä yksikkö (BS) ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, jossa lähetettävässä yksikössä on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä

15 lähetetään yleislähetystä lähetävän yksikön (BS) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta kunkin antennireitin identifioivan tunnisteen kera, arviodaan vastaanottavassa yksikössä (MS) vastaanotettuja kunkin antennireitin yleislähetyssignaaleja,

20 valitaan yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireitti, ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähetävälle yksikölle (BS), lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennireittivalmoitukseen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennireitin kautta lähetävästä yksiköstä (BS), tunnnettu siitä, että menetelmässä lähetetään käyttäjädataan joukossa lähetäväksi kytketyn lähetysantennireitin identifioivaa tunnistetta lähetysantennireitin identifioimiseksi.

25 30 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnnettu siitä, että tarkistetaan lähetysantennireitin kytkentä käyttäjädataan joukossa lähetettävän tunnisteen perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS).

22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnnettu siitä, että lähetysantennireitin kytkennän tarkistamiseksi

verrataan lähetäväksi kytketyn lähetysantennireitin tunnistetta valitun optimaalisen lähetysantennireitin tunnisteeseen.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

5 tilastoidaan lähetysantennireitin kytkennän vastaavuutta valittuun optimaaliseen lähetysantennireittiin ja

ilmoitetaan lähetävälle yksikölle (BS), kun vastaavuus lukumäärällisesti ei täytä ennalta asetettu kynnysarvoa.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, 10 että ilmoituksessa lähetävälle yksikölle (BS) ohjataan lähetävää yksikköä valitsemaan vapaasti lähetysantennireitti.

25. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, 15 että muutetaan seuraavan antennireitinvalintailmoituksen lähetykseen signaalin lähetysasetuksia, mikäli lähetysantennireitin kytkentä poikkeaa valitusta optimaalisesta lähetysantennireitistä.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään seuraava antennireitinvalintailmoituksen käsittävä signaali suuremmalla lähetysteholla.

27. Patenttivaatimuksen 25 tai 26 mukainen menetelmä, tunnettu 20 siitä, että koodataan seuraava antennireitinvalintailmoitus paremmalla kanavakoodauksella.

28. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, 25 että käytetään valitun optimaalisen lähetysantennireitin kanavaestimaatia vastaanotetun käyttäjädatan purkamiseen ja

30 asetetaan valituksi optimaiseksi lähetysantennireitiksi kytketty lähetysantennireitti, kun nämä reitit poikkeavat toisistaan.

29. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähetävälle yksikölle (BS) symbolipunktiolla toteutettuna.

30. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, 30 että liitetään lähetysantennireitin identifioiva tunniste käyttäjädataan jokaisessa lähetysaikavälissä.

31. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että liitetään lähetysantennireitin identifioiva tunniste käyttäjädataan ainakin kerran kyseisen lähetysantennireitin lähetyskenaikaisuuden aikana.

32. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin kaksi lähetävää yksikköä (BS1, BS2, BS3) ovat samanaikaisesti tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, tunnettu siitä, että valitaan lähetävien yksiköiden (BS1, BS2, BS3) yleislähetyssignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireitti yhdistelmä, joka koostuu kunkin lähetävän yksikön (BS1, BS2, BS3) yhdestä lähetysantennireitistä.

33. Järjestely lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi, joka järjestely käsittää vastaanottavan yksikön (MS, 701) ja ainakin yhden lähetävän yksikön (BS, 700), jotka ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, jossa lähetävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), joka järjestely käsittää lähetävässä yksikössä (BS, 700):

yleislähetysvälineet (43, 47) yleislähetyssignaalien lähetämiseksi jo kaisen lähetysantennireitin kautta siten, että lähetettävät signaalit on kukaan yksilöllisesti muokattu identifioimaan lähetysantennireittinsä,

liikennöintivälineet (54, 53) lähetysantennireitin kytkemiseksi käyttäjädataan lähetämiseen ja lähetettävän käyttäjädataan muokkaamiseksi siten, että se identifioi kytketyn lähetysantennireitin, ja

vastaanottavassa yksikössä (MS, 701):

valintavälineet (713, 714) optimaalisen lähetysantennireitin valitsemiseksi vastaanotettujen yleislähetyssignaalien perusteella ja valinnan ilmoittamiseksi lähetävälle yksikölle.

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi vastaanottavassa yksikössä (MS, 701)

verifointivälineet (721) kytketyn käyttäjädataan lähetysantennireitin verifioimiseksi.

35. Patenttivaatimuksen 33 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi lähetävässä yksikössä (BS, 700)

vastaanottavan yksikön valintavälineiden ilmoitukselle vasteellisen ohjauksen (59) liikennöintivälineiden (54, 53) ohjaamiseksi.

36. Liikennekanavarakenne datan välittämiseen lähetäväältä yksiköltä vastaanottavalle yksikölle radiotien yli, joka rakenne sisältää siirrettävää dataa, tunnettu siitä, että liikennekanavarakenteen sisältämä data on muokattu lähetävän yksikön lähetysantennireittikohtaisella signaalimuokkaustavalla.

37. Liikennekanavarakenne datan välittämiseen lähetäväältä yksiköltä vastaanottavalle yksikölle radiotien yli, joka rakenne sisältää siirrettävää dataa, tunnettu siitä, että liikennekanavarakenne sisältää lisäksi lähetävän yksikön lähetysantennireittikohtaisen tunnisteen.

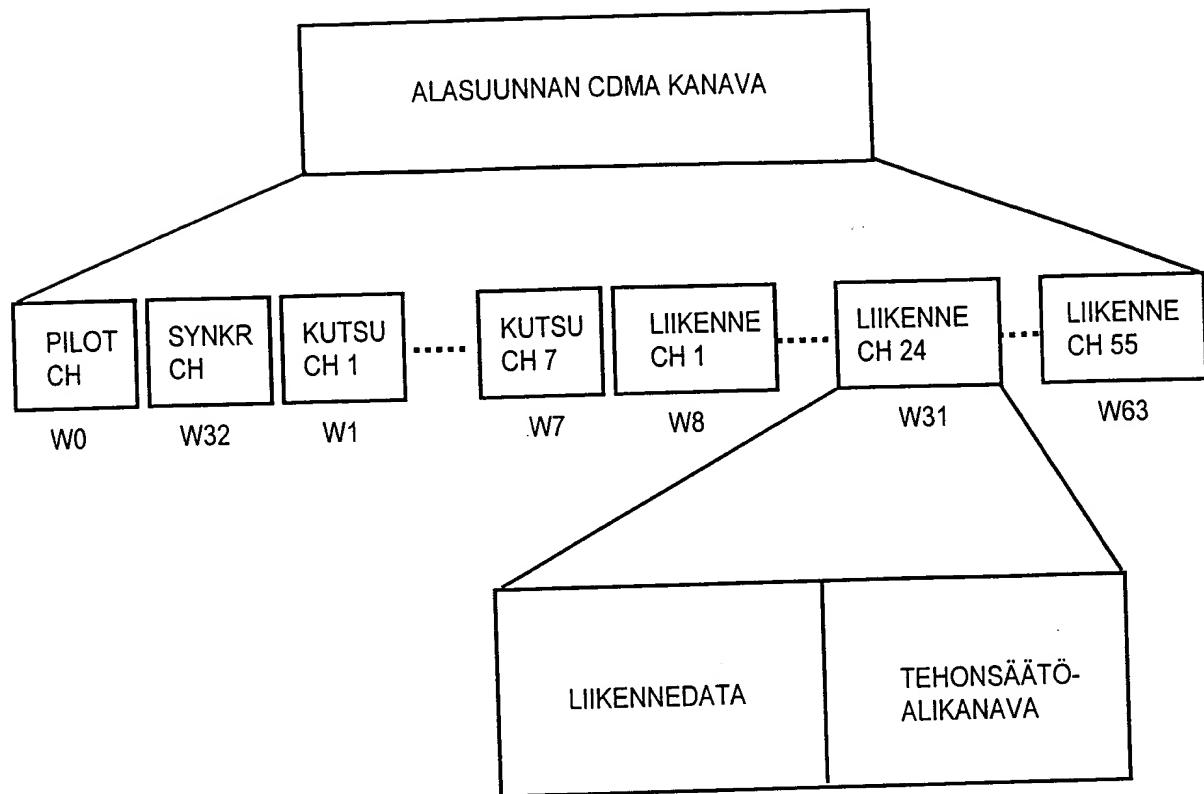


Fig. 1

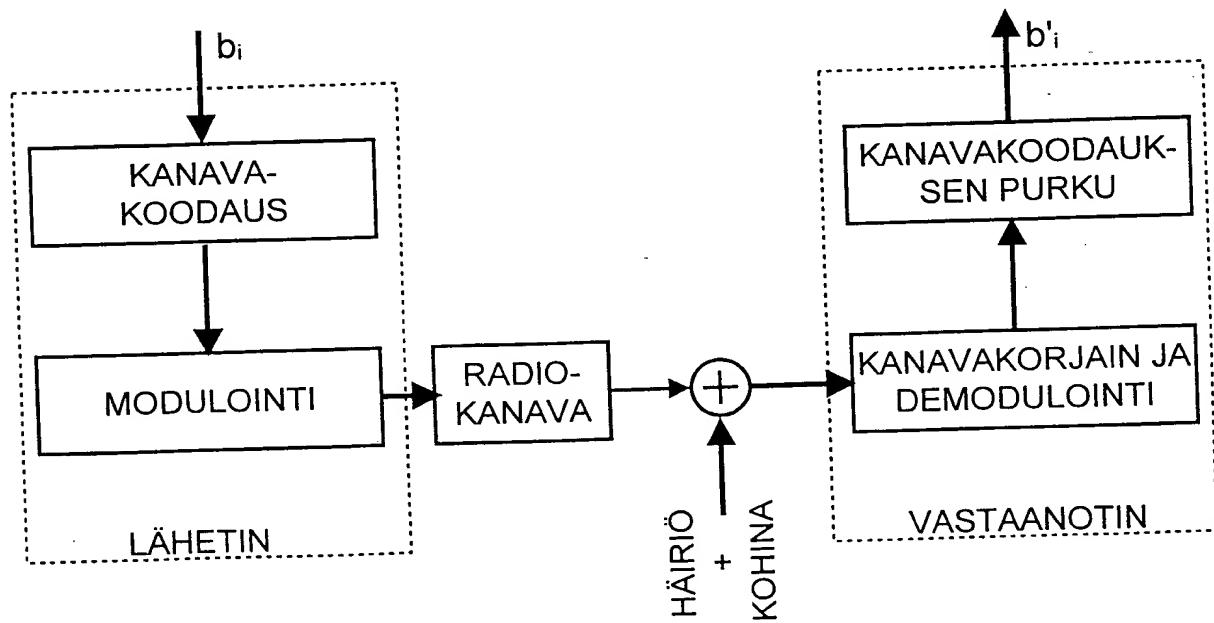


Fig. 2

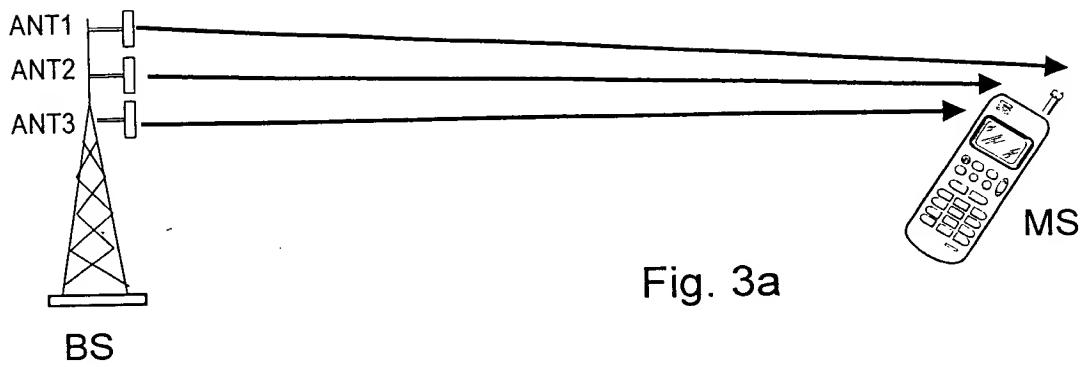


Fig. 3a

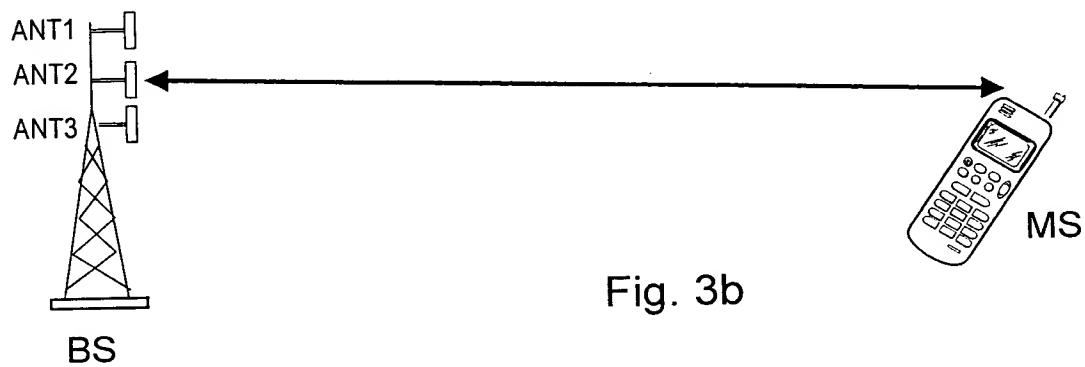


Fig. 3b

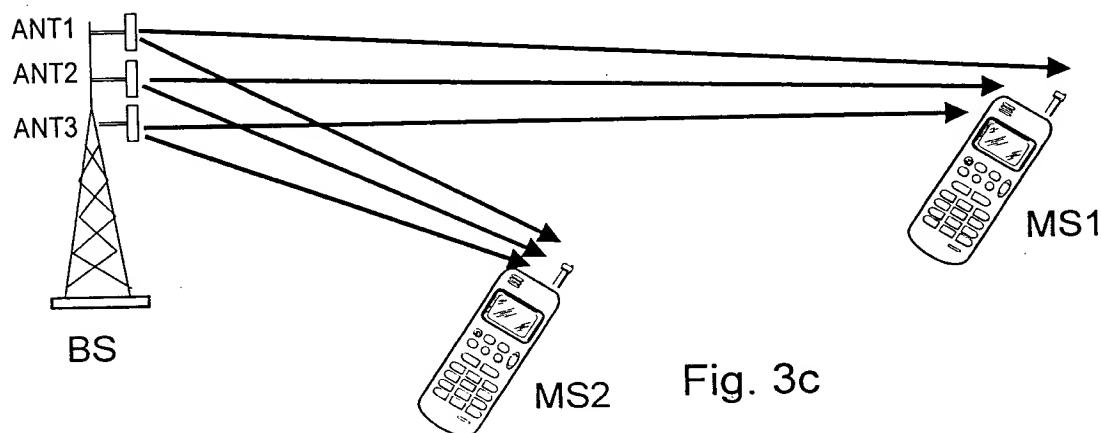


Fig. 3c

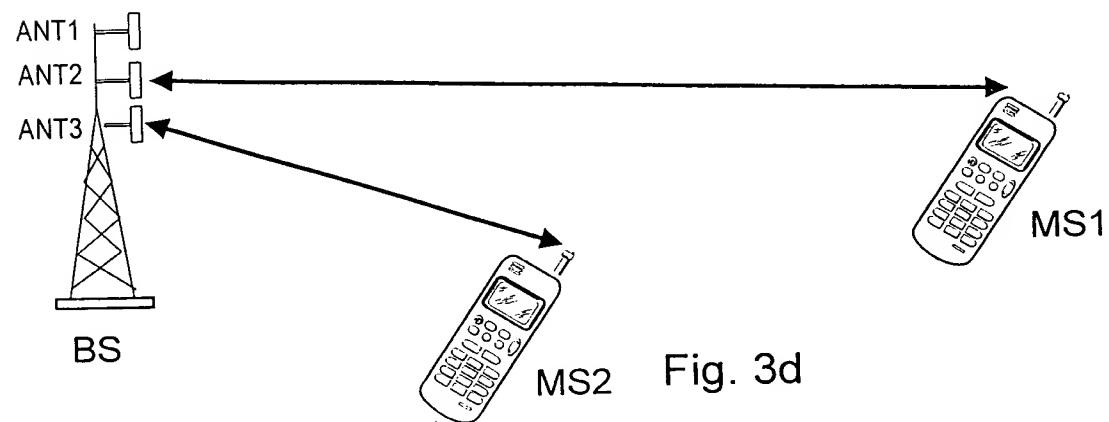


Fig. 3d

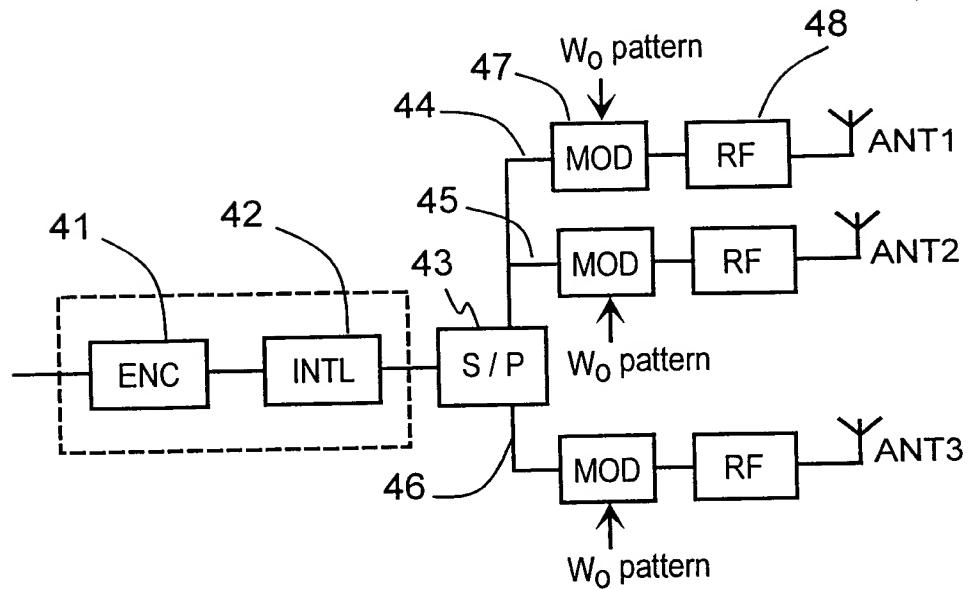


Fig. 4a

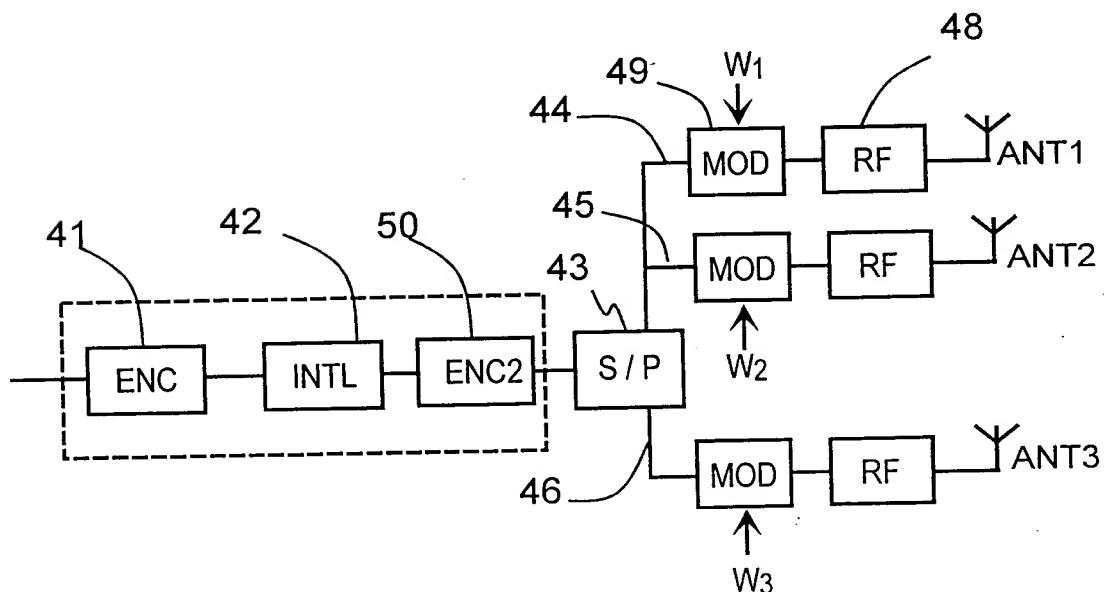


Fig. 4b

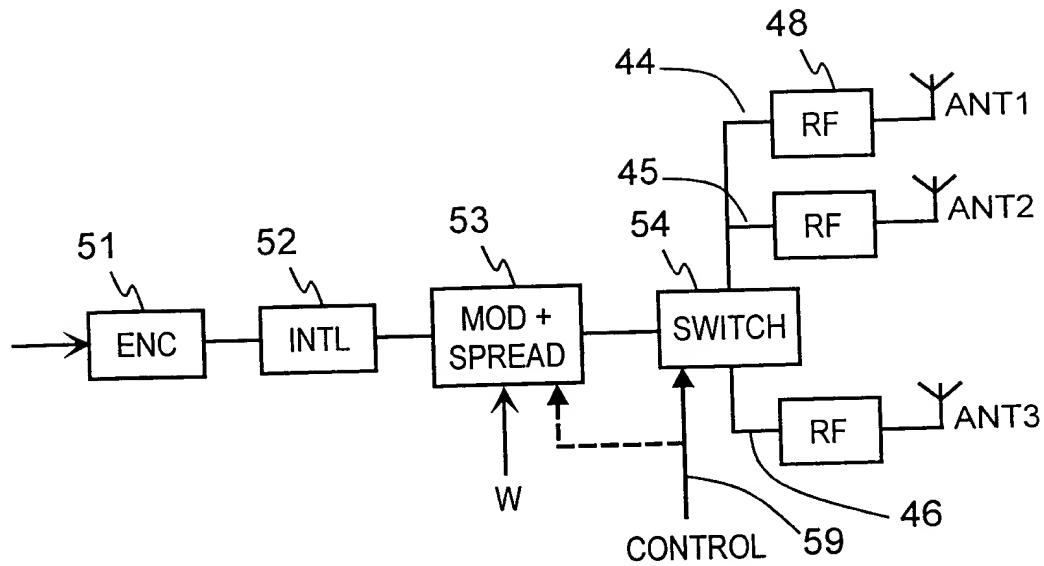


Fig. 5a

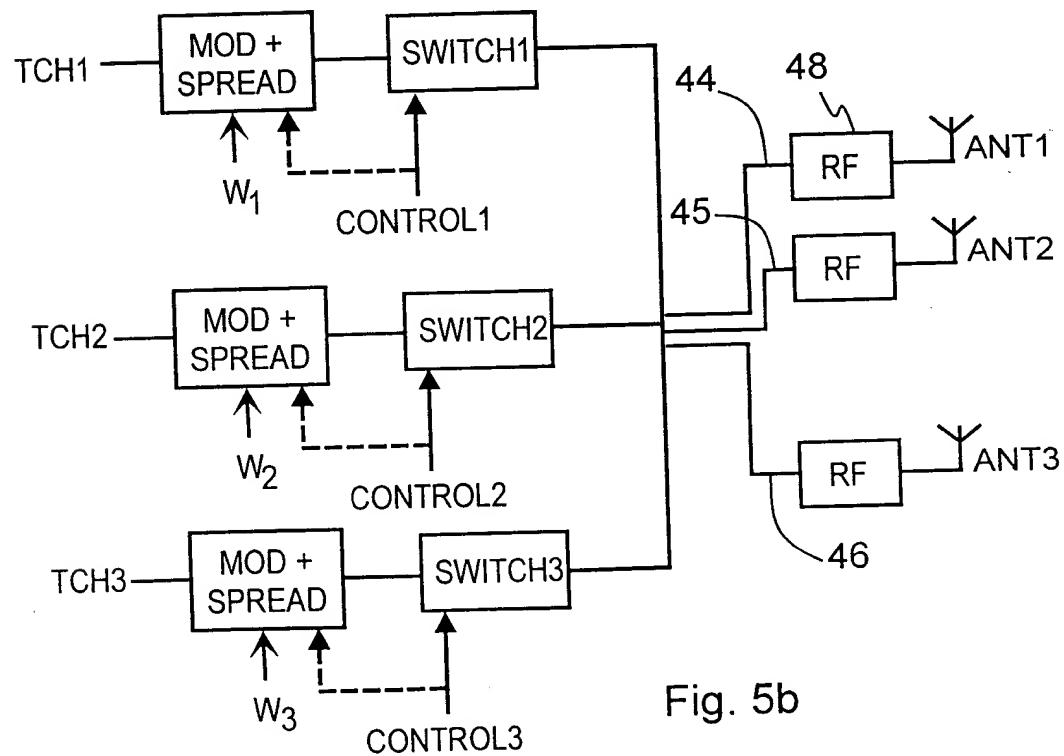


Fig. 5b

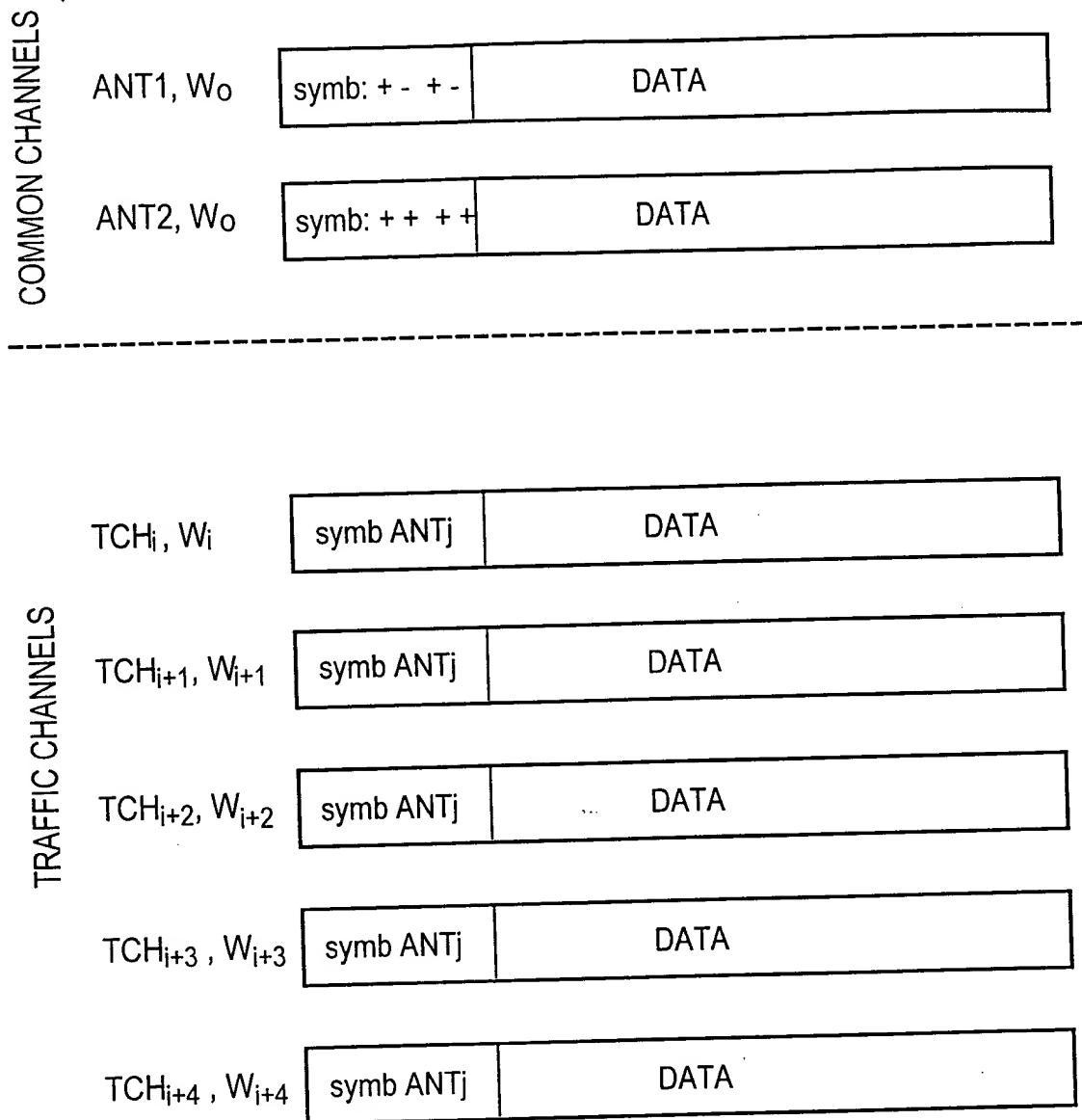


Fig. 6

Fig. 7a

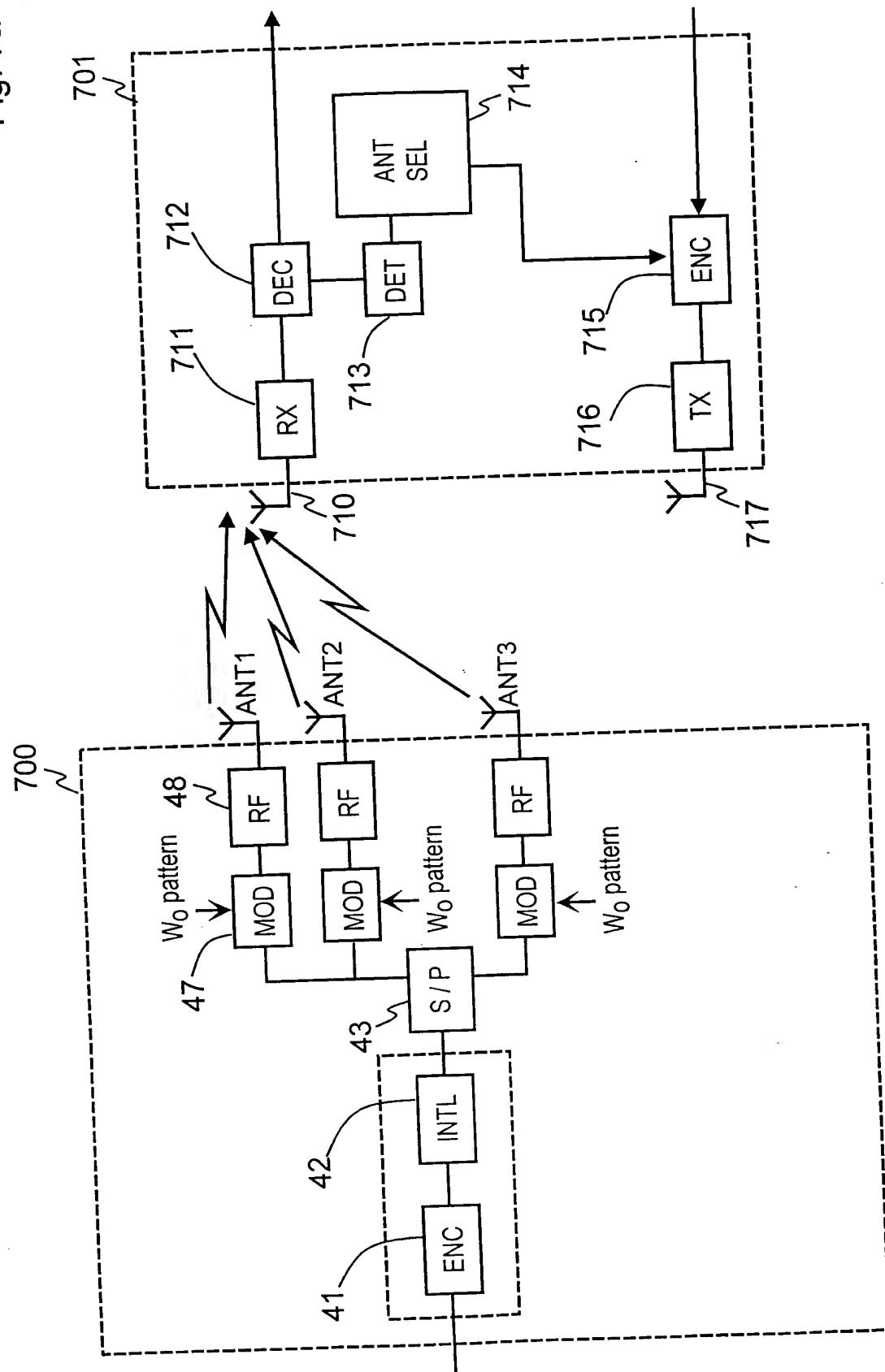


Fig. 7b

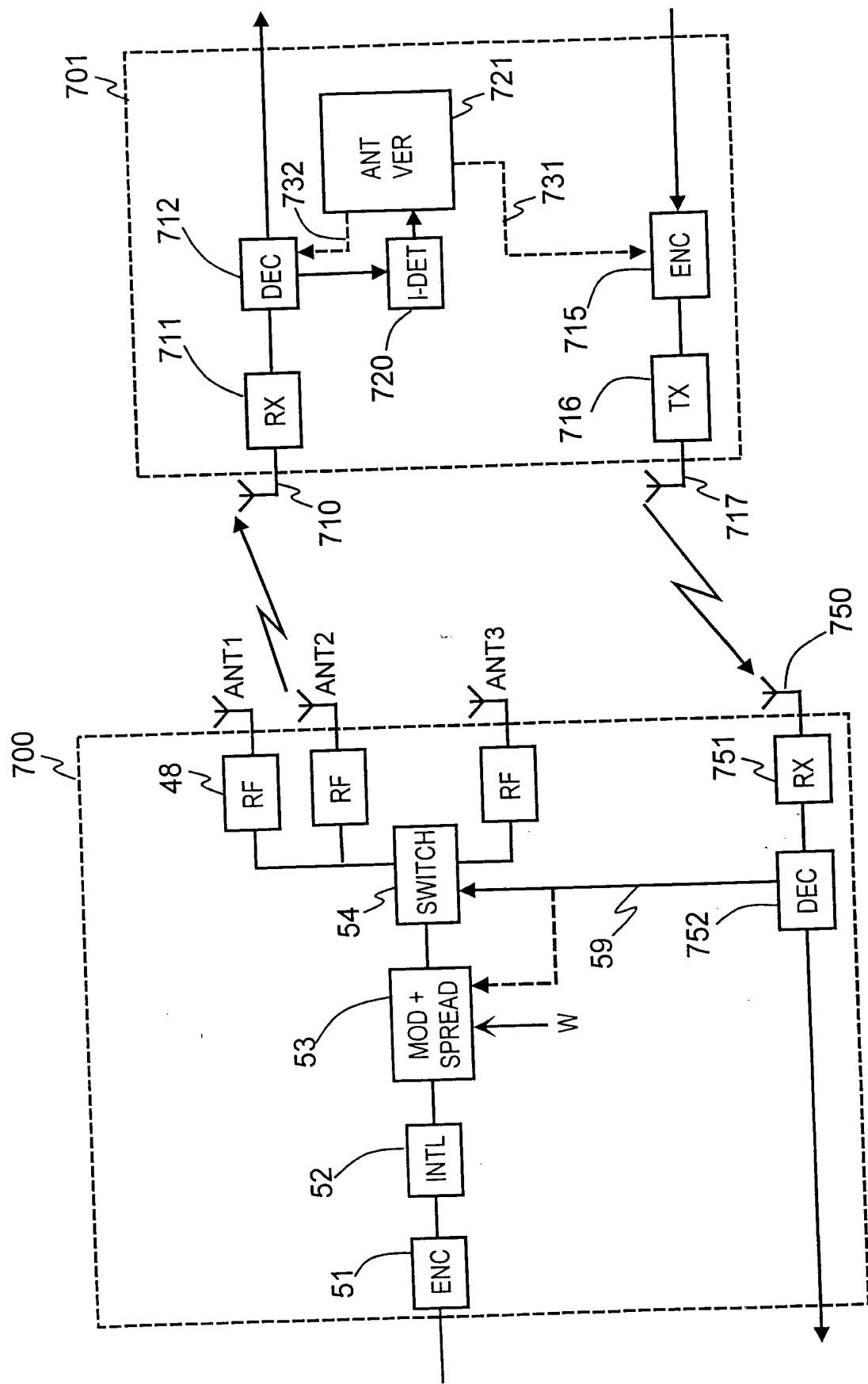


Fig. 8

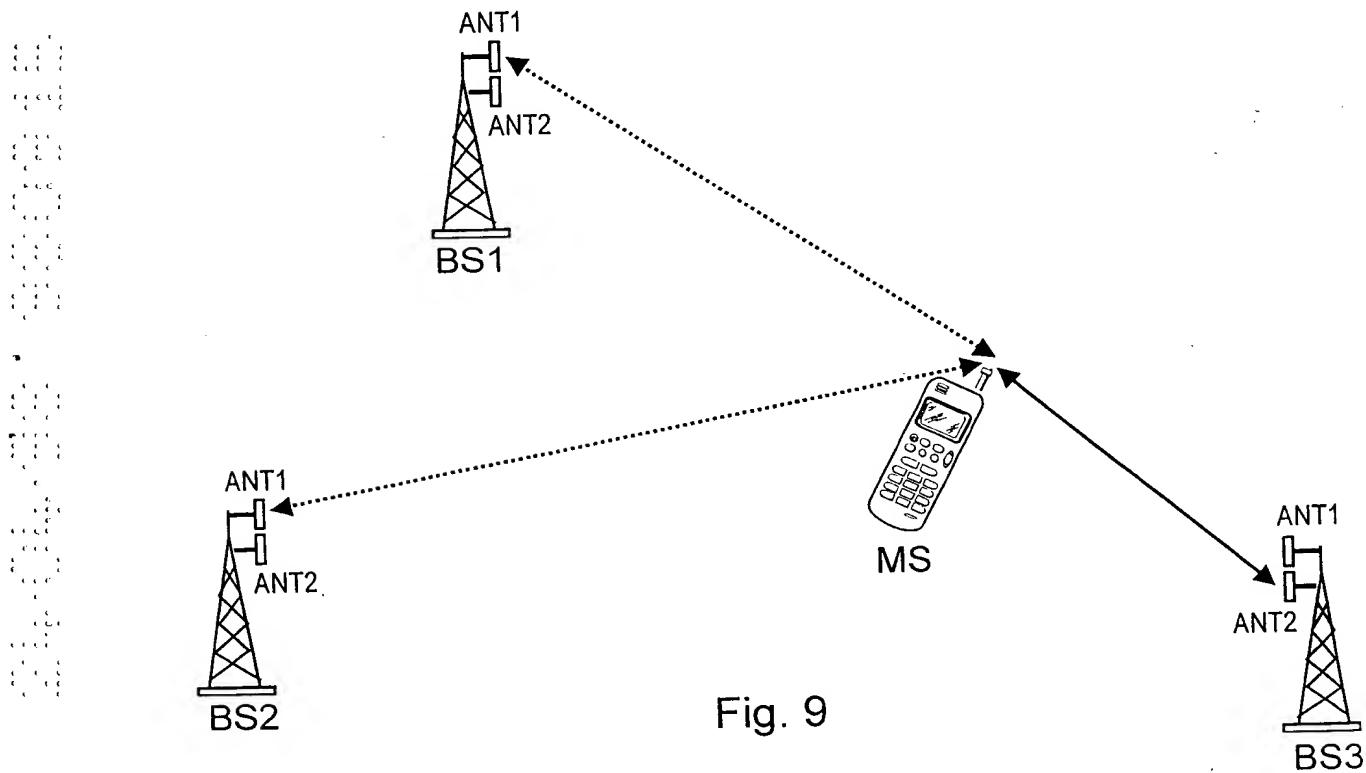
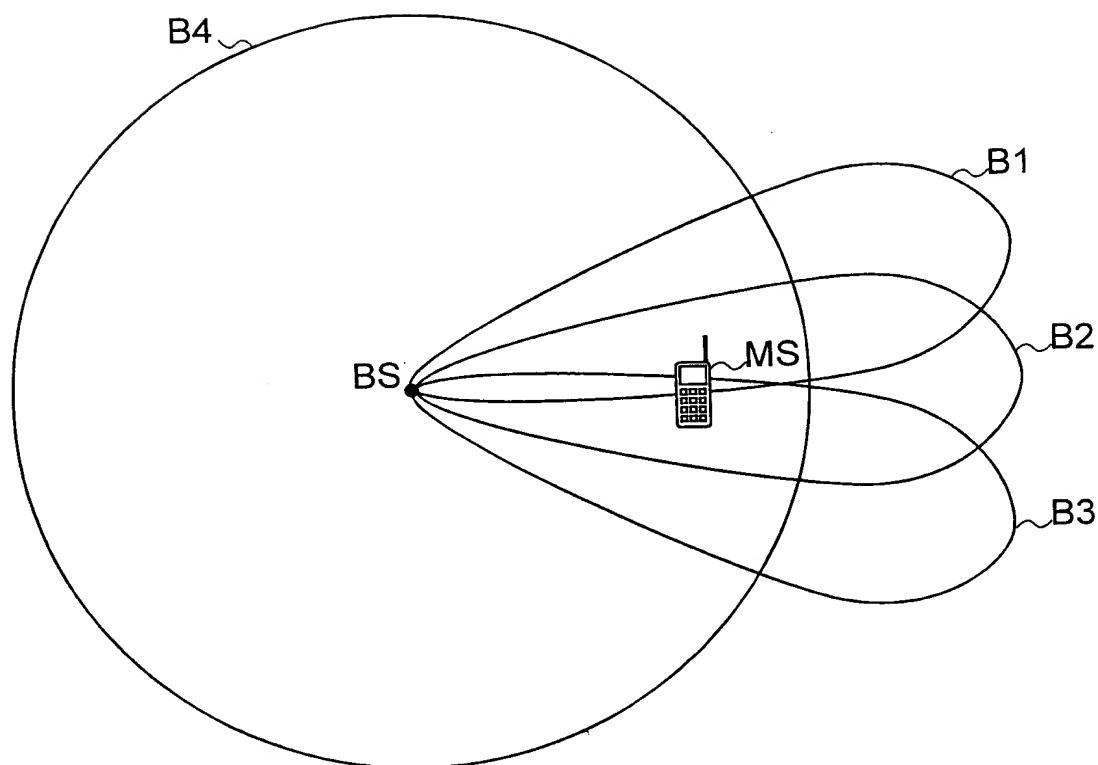


Fig. 9

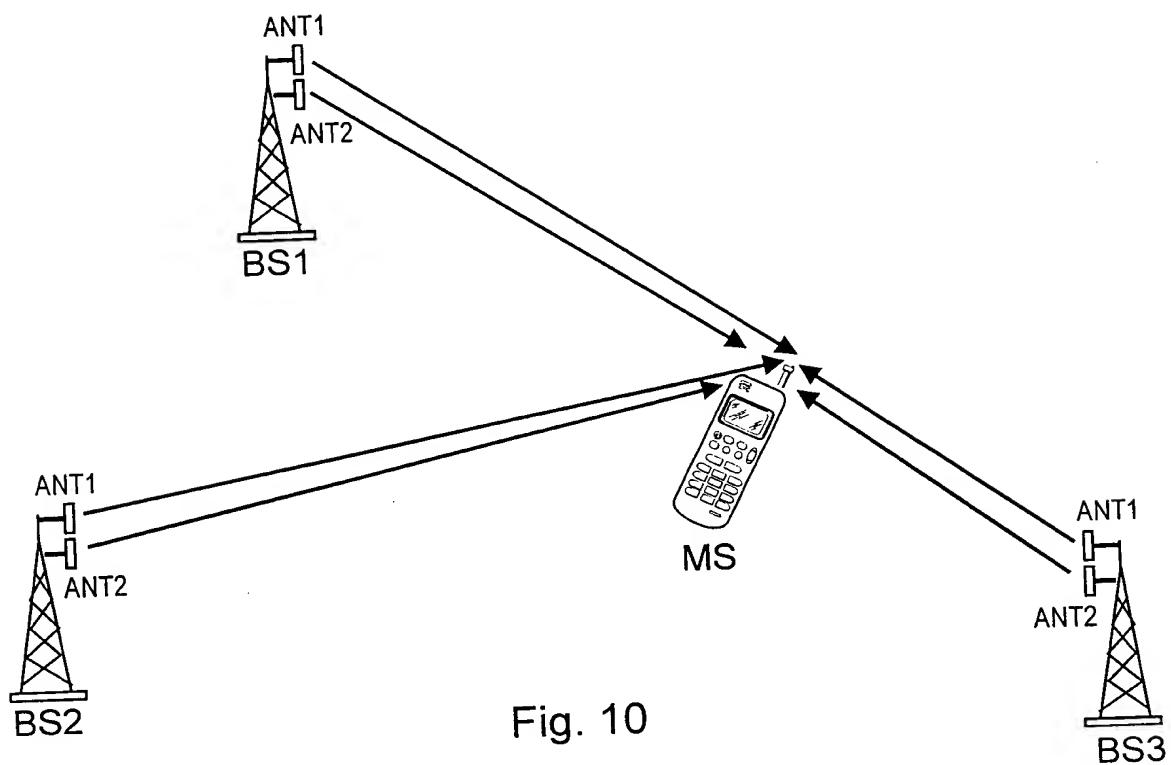


Fig. 10

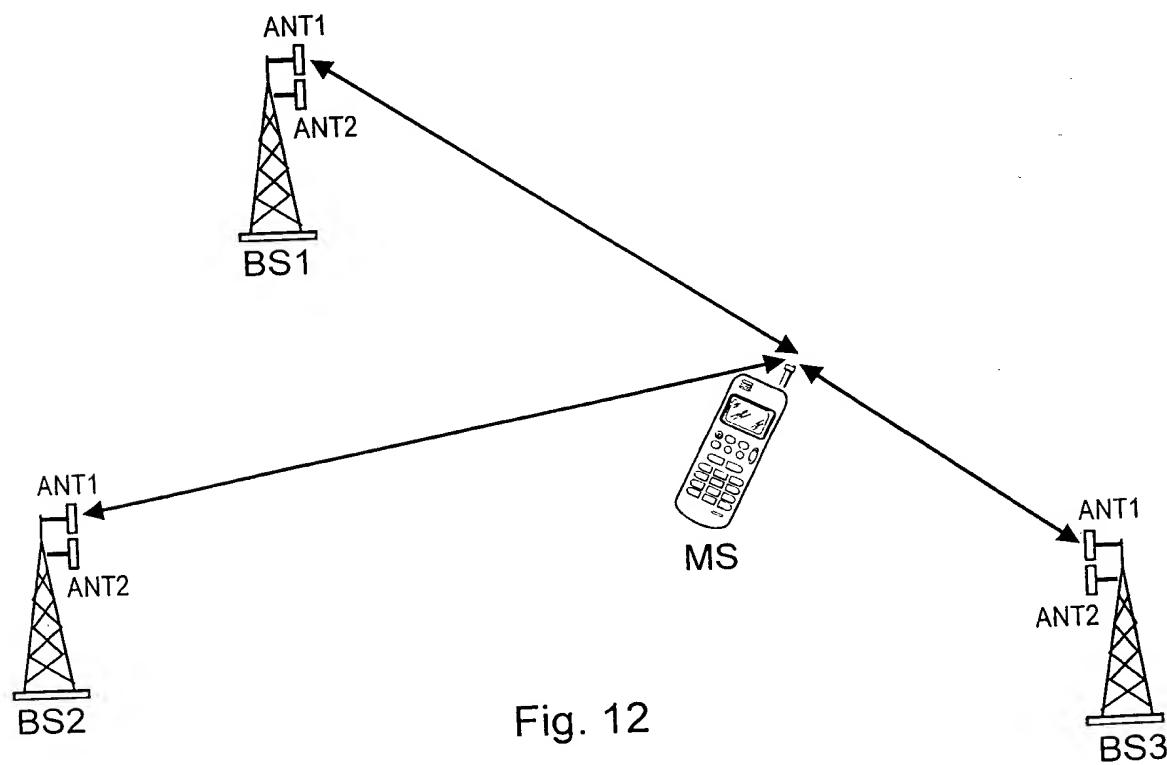


Fig. 12

Fig. 11a

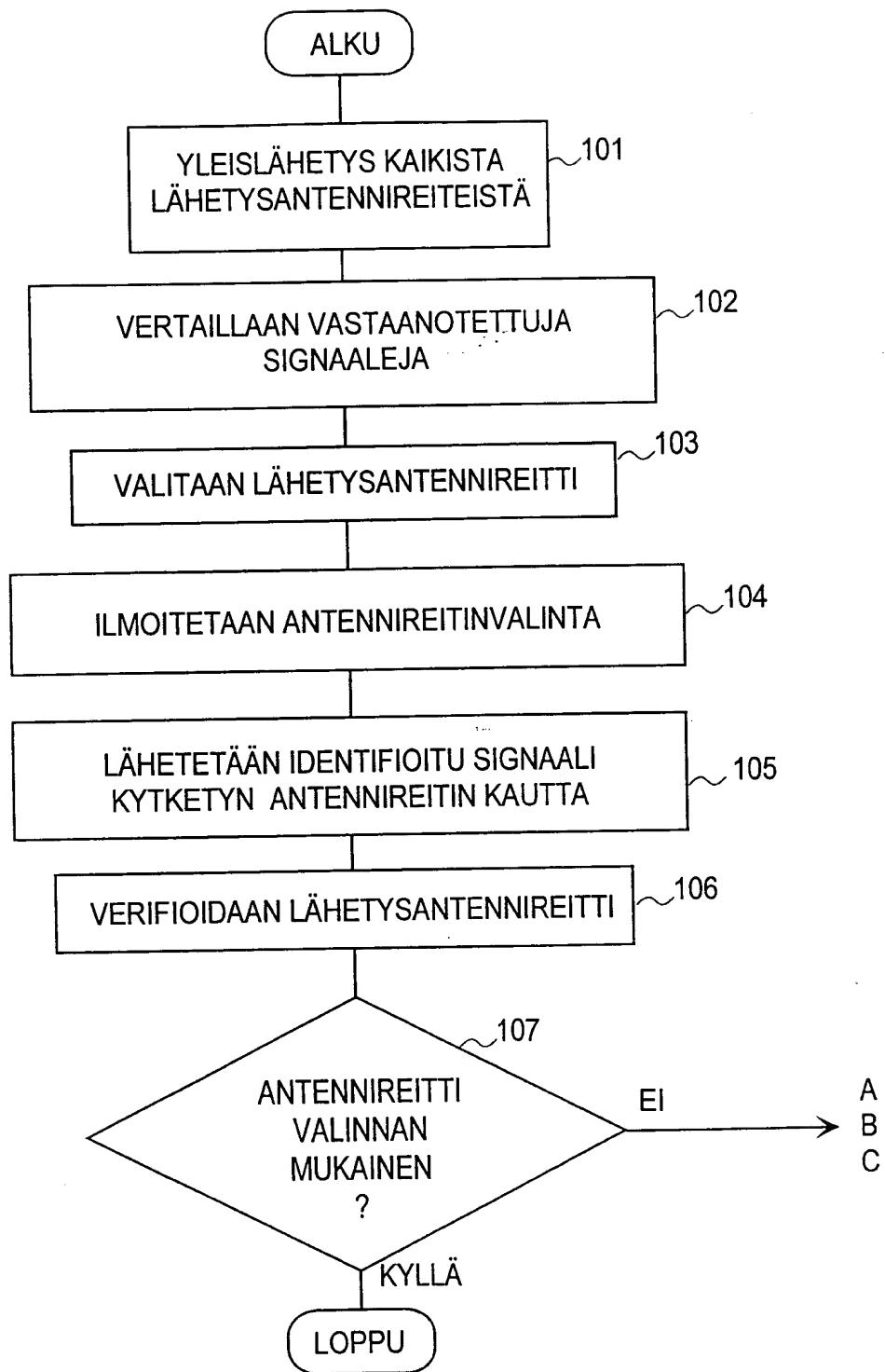


Fig. 11b

